

Visualización de información y recuperación de documentos digitales.
Estudio desde las aplicaciones interactivas creadas a partir de la base de datos del diario
The New York Times

Alumno: Plazas Páez, Hugo

TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN

19 de Marzo de 2012

Especialización en Teoría del Diseño Comunicacional – DICOM

Facultad de Arquitectura, Diseño Y Urbanismo – FADU

Universidad de Buenos Aires – UBA

Visualización de información y recuperación de documentos digitales.
Estudio desde las aplicaciones interactivas creadas a partir de la base de datos del
diario *The New York Times*

Resumen

Los cambios de paradigma del documento, ahora entendida como una unidad dinámica en constante actualización, han llevado a varios programadores a experimentar con el diseño de aplicaciones interactivas para la visualización de bases de datos y sistemas de recuperación de información. En este camino se encuentran las aplicaciones creadas a partir de 2009 sobre la bases de datos de noticias del diario *The New York Times*. En estas aplicaciones se encuentran expuestas de diversas maneras y métodos de visualización, para el rastreo y ponderación, las noticias publicadas por el diario en los últimos 28 años. Detrás de los experimentos la situación que se presenta a discusión consiste en la re-valorización de las noticias de archivo por cuenta de sistemas interactivos de visualización de información, la adopción de valores de la cultura digital en la definición del archivo de noticias y la construcción de imágenes digitales que representan de forma dinámica los repositorios informativos de los medios de comunicación. El proyecto parte del supuesto que las aplicaciones interactivas, en tanto representaciones, relativizan las condiciones de objetividad esperada por los científicos de la información, he instala al documento digital en una compleja red de sentidos en la que confluyen elementos de la cultura digital.

Palabras clave

Aplicaciones interactivas, diarios digitales, interfaz, programación, archivos, API, base de datos, visualización de datos, recuperación de datos.

Índice

1. Introducción – *p. 4*
2. Aproximaciones disciplinares a las aplicaciones de visualización de información – *p. 5*
 - 2.1. La visualización como paradigma para los sistemas de recuperación de información – *p. 5*
 - 2.2. Paso del concepto de infografía al de visualización de información en la disciplina del diseño de información – *p. 10*
 - 2.3. La visualización en el arte de las bases de datos – *p. 16*
3. Aproximaciones teóricas a la imagen digital – *p. 20*
 - 3.1. Discusiones en torno a la analogía de la imagen digital – *p. 20*
 - 3.2. Discusiones en torno a la relación de la imagen digital y la cultura – *p. 25*
 - 3.3. Discusiones en torno a la ventana y el espejo – *p. 29*
4. Aplicaciones interactivas creadas a partir de la base de datos del diario *The New York Times* – *p. 33*
 - 4.1. Aplicaciones de noticias a través de redes sociales – *p. 34*
 - 4.2. Aplicaciones de relectura de noticias – *p. 38*
 - 4.3. Aplicaciones como indicadores visuales – *p. 41*
5. Discusión – *p. 44*
6. Referencias bibliográficas – *p. 46*

1. Introducción

Las inquietudes que animan este trabajo consisten en la profundización en las complejas relaciones que adquieren las noticias de archivo, tradicionalmente entendidas como hemerotecas o depósitos históricos, y las aplicaciones de visualización interactivas creadas a partir de las bases de datos de los diarios digitales. En este contexto, el archivo al convertirse en base de datos transforma la relación del documento con su consulta pues esta pasa a ser, en el plano del tiempo, una situación rastreable en el presente. De la misma forma la visualización como imagen digital le otorga a la información una valoración desde la imagen entendida como código cultura que reconfigura los caminos de acceso al archivo y lo sitúa en múltiples aproximaciones visuales de un mismo objeto. Para hacer este recorrido hemos optado por una presentación que atiende en un primer momento las discusiones disciplinares en torno a la visualización tanto desde las ciencias de la información, el diseño de información y el arte de las bases de datos. Cada disciplina comprende en el marco de sus paradigmas la visualización como un eje de experimentación que permiten entender algunos puntos de confluencia y discusión de los discursos de la imagen y la visibilidad de la actualidad. Este capítulo puede entenderse como un estado de la cuestión que trata de poner en un mismo plano los discursos provenientes de distintas disciplinas para analizar las confluencias en el manejo y adopción de las aplicaciones de visualización, así como las disputas originadas por tradiciones epistemológicas diferentes.

En un segundo momento se exponen algunas discusiones en torno a la imagen digital y las aproximaciones teóricas de las últimas dos décadas, sin pretender ser exhaustivo en esta búsqueda se presentan tres puntos de discusión que rondan los temas de la representación, el sujeto de la imagen digital y la pantalla como escenario de la vida digital; para introducir la comprensión de lo digital como ruptura o como reconversión de los discursos de la imagen en el marco de la sociedad moderna. Finalmente se presentan y discuten seis proyectos de visualización de información que utilizan la base de datos de noticias del diario *The New York Times* para analizar sus relaciones de concurrencia y divergencia en la puesta en práctica de la visibilidad de las noticias.

2. Aproximaciones disciplinares a las aplicaciones de visualización de información

En este capítulo se presenta un recorrido general por las disciplinas en las cuales la visualización de información es tema de debate y experimentación en tanto práctica de la imagen digital acondicionada a los paradigmas de cada una de las tradiciones epistemológicas. El primer conjunto esbozado consiste en las disciplinas cercanas a las ciencias de la información en las cuales la visualización es tomada como una estrategia dirigida a la percepción humana y destinada a colaborar en la organización y búsqueda de información en crecientes bancos documentales. Los conceptos de relevancia temática, eficiencia y efectividad en los procesos y la interfaz como escenario de contacto con el usuario de la información definen las características de su aplicación y adaptabilidad al usuario. Por otra parte, en las áreas asociadas al diseño de información predomina un punto de vista cognitivo en el cual la visualización de información, como extensión de la infografía y los gráficos científicos, funciona como un apoyo a la comprensión desde el punto de vista cognitivo. La imagen en este paradigma se equipara a la palabra en su capacidad comunicativa y se propone como un complemento funcional que permite desambiguar el sentido en los procesos de comunicación. La tercera y última línea de pensamiento propone entender la visualización desde las prácticas artísticas como una forma cultural trazada por la textualidad y la historicidad en una fuerte relación con la construcción subjetiva y la identidad del sujeto en un entorno rodeado por datos.

La revisión de la concurrencias y divergencias de estas prácticas disciplinares en torno a la visualización de información permite comprender la complejidad de los discursos, tendencias y valoraciones que reciben las aplicaciones de visualización, así como diferenciar las corrientes conceptuales y los términos incorporados en su discurso.

2.1. La visualización como paradigma para los sistemas de recuperación de información

La ciencia de la documentación utiliza el término recuperación de información desde mediados del siglo XX a partir de las exigencias por la constante ampliación de

los fondos documentales en bibliotecas y archivos, si bien estos fondos utilizaban como norma el sistema de clasificación de Dewey¹ desde finales del siglo XIX (Kolesas y Monfasani, 2000)², este no tardó en presentar demoras para la búsqueda de información, incluso para los especialistas. Como consecuencia se desarrollaron nuevos sistemas de la mano de la tecnología informática en procura de tres objetivos: definir y organizar la información inclusive los mecanismos de indización, especificar los procedimientos de búsqueda relevante de información especialmente cuando se trata de enfrentar grandes depósitos, y los mecanismo que le otorguen al usuario adaptabilidad al sistema de recuperación (Salvador, 2008)³. Para Salvador (2008) la recuperación de información es una disciplina que se define como:

...aquella que se ocupa de la aplicación del conjunto de técnicas, métodos y actividades para buscar, localizar y recuperar de una manera eficiente en los diversos SRI [Sistemas de Recuperación de Información] la información relevante que requiere el usuario y satisfacer así su necesidad de información (p. 131).

Son varios los conceptos que condensa la definición entre ellos se pueden contar la eficiencia como paradigma del sistema, la relevancia como objetivo de la disciplina, factor de medición y evaluación de resultados, y el usuario con sus necesidades como sujeto destino de la práctica disciplinar. Sin embargo estos sistemas están sometidos a constantes reformulaciones por cuenta de las dificultades de circunscribir algunos de los conceptos fundamentales para la disciplina como información⁴ y documento⁵, incluso,

1. El sistema decimal de clasificación de Dewey consiste en la categorización jerárquica por clases y subclases de las temáticas del conocimiento universal. El sistema recurre a diez clases divididas en diez subclases y estas, a su vez, en diez secciones. Es de uso común en bibliotecas y archivos aun en la actualidad.

2. Las autoras señalan que los belgas Pula Otlet y Henry La Fontaine adoptaron el sistema decimal de clasificación de Dewey como parte de las actividades del Instituto Internacional de Bibliografía Sociológica en 1894, en busca de concretar el Repertorio bibliográfico universal, “cuyo objetivo era organizar el saber científico de la época como si fuese una gran biblioteca ideal” (2000, p. 26).

3. El autor señala que los estudios en recuperación de información tienen dos corrientes “(1) aquellos que consideran la recuperación como un proceso de búsqueda, y (2) aquellos que la consideran en un contexto más amplio que engloba tanto la búsqueda como la representación y almacenamiento de la información” (2000, p.17)

4. Salvador (2008) señala varias polémicas en la definición del termino información entre ellas presenta a tres autores que discuten y proponen definiciones, en algunos casos contrapuestas. Para R. M. Losee consiste en “las características de la salida de un proceso, siendo estas informativas sobre el proceso y la entrada”. Para Michael Buckland tiene tres significados: información como proceso, información como conocimiento e información como cosa, dato o documento. Para Frederick Lancaster la recuperación de información no recupera información sino referencias a la información y la información como estado del sujeto no es en tanto este no cambie su estado de conocimiento sobre el tema, por lo tanto

el uso del lenguaje natural como base de la búsqueda de información incorpora conflictos para el desarrollo de la recuperación de información⁶. Las investigaciones científicas al respecto han orientado los esfuerzos hacia dos campos de exploración: el diseño de algoritmos y la relación usuario – sistema. El segundo campo, la relación usuario – sistema, se encuentra influenciado principalmente por el enfoque cognitivo de las ciencias: psicología del comportamiento, neurobiología, entre otras, que junto al enfoque de sistemas: interacción hombre – máquina (HCI – por sus siglas en inglés)⁷, tratan de indagar acerca de los usos e interacciones con los sistemas de recuperación de información.

...cubriendo el vacío entre las necesidades de información de los individuos y los SRI, y a fin de influir en el diseño de nuevos SRI con interfaces gráficas más amigables y donde la interacción con los sistemas resulte de utilidad al usuario para encontrar información relevante (mediante técnicas de visualización, interacción con lenguaje natural, etc.). Además los estudios de usuarios han ayudado a descubrir la naturaleza dinámica, cognitiva y situacional de la relevancia. (Salvador, 2008, p167).

En la perspectiva de estos estudios los sistemas informáticos se vinculan a los sistemas de recuperación de información en los ámbitos de interfaz, navegación y *clustering* (agrupamiento) para la organización de documentos, especialmente en la Web

considera que recuperación de información no es un termino satisfactorio para la actividad a la que alude (citados por Salvador, pp. 25-26). Finalmente el autor toma como valida la opción de información como un proceso que va de los objetos – documento hasta el conocimiento.

5. Los múltiples formatos, en especial los electrónicos, de presentación de la información como el video, software, documentos creados en Internet como las discusiones en chat, documentos colaborativos, entre otras formas, han puesto en crisis el concepto de documento como objeto de valor único y estable, similar a un libro (Schamber, 1996). Entre las características del documento electrónico que intervienen en este cambio se encuentran: Facilidad en la manipulación y edición del documento, múltiples conexiones internas y externas por cuenta de los hipervínculos, intercambios de formatos de almacenamiento, búsqueda de información a través de sistemas de acceso basados en estructuras lógicas o semánticas, distribución instantánea por medio de redes, difusión del limite entre productor y usuario y reproducción ilimitada del documento (1996, p. 669). Linda Schamber (1996) aporta una nueva definición de documento como: “El documento es una unidad que consiste en contenido dinámico, flexible y no lineal, representado por un conjunto de unidades de información enlazada, almacenado en uno o más medios físicos o sitios de trabajo en red, creado y usado por uno o más individuos para facilitar el desarrollo de procesos o proyecto” (p. 671).

6. Para superar la ambigüedad del lenguaje natural los científicos han desarrollado sistemas con lenguaje controlado, tanto para la indización de documentos como para la búsqueda de información por parte de los usuarios, ejemplos de esto son los tesauros y los descriptores de documentos (Suquía, 2001).

7. Según la definición de ACM (Association for Computer Machinery, es una organización internacional de investigadores y profesionales en informática) el HCI —Human-Computer Interaction— consiste en “la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que se relaciona” (Rodríguez & Ronda, 2006).

(Rodríguez y Ronda, 2006). Uno de los aspectos de profundización consiste en la interfaz de usuario⁸ que para Mari-Carmen Marcos (2001) involucra tres aspectos: el estilo, la estructura y el contenido:

...el estilo se refiere a la forma en que el usuario introduce y recibe la información (lenguaje de comandos, menús de selección, etc.). La estructura tiene que ver con la forma de organizar los componentes (por ejemplo, la distribución de los comandos en una orden, o la de los campos en un formulario). Por último, el contenido trata de los significados semántico y pragmático que se producen durante el diálogo (2001, p. 6).

En principio se consideraría que el perfil de lo expuesto por los estudios de HCI consiste en la organización y disposición de elementos visuales en la pantalla del ordenador para una interacción eficaz del usuario con el sistema de recuperación de información, sin embargo con la incorporación del concepto de diseño centrado en el usuario⁹ la importancia de la interfaz se amplía en tanto incluye la idea de visualización de información como una técnica que “ayuda a las personas a formar una imagen mental del espacio informativo” (Marcos, 2005)¹⁰.

En el mismo sentido se expresa José Tramullas (2000) para quien la visualización de información hace parte del cambio cualitativo del documento en tanto “...la tecnología ha reforzado el papel social de la información y el conocimiento, y al mismo tiempo ha favorecido la toma de conciencia de los documentos digitales como documentos por sí mismos” (p. 777). En este sentido el almacenamiento, la descripción, y la recuperación, requieren la creación de sistemas automatizados que faciliten la visualización y consulta de dichos documentos.

8. Mari-Carmen Marcos define la interfaz de usuario como aquella que “está constituida por una serie de dispositivos, tanto físicos como lógicos, que permiten al hombre interactuar de una manera precisa y concreta con un sistema. De esta forma, la interacción se relaciona con el diseño de sistemas para que las personas puedan llevar a cabo sus actividades productivamente con unos niveles de “manejabilidad”, “usabilidad” o “amigabilidad” suficientes. Esto se concreta en términos de simplicidad, fiabilidad, seguridad, comodidad y eficacia” (2001, p.6)

9. User centred-design es un modelo normativo de aplicación al diseño de interacción entre humanos y sistemas que se encuentra contenida en la ISO 9241-210 de 2010, la cual da prioridad a la visibilidad, accesibilidad, legibilidad y comprensión del lenguaje para el diseño de sistemas informáticos.

10. La autora enumera los mecanismo más empleados en la práctica de la visualización de información: “utilización de iconos para representar conceptos, empleo de colores y texturas para destacar o diferenciar elementos gráficos con presentaciones jerárquicas que facilitan el ojeo, mapas que presentan información agrupada en función de su similitud empleando técnicas de agrupación, efectos de zoom para mostrar información con detalle, y animación y perspectiva en tres dimensiones” (Marcos, 2005, p. 2).

Para el autor el diseño de información¹¹ como disciplina sería la encargada de enlazar la organización, presentación, acceso y recuperación de la información que requiere el usuario, "...la expresión Diseño de Información es la más pertinente, por el momento, para definir a la disciplina, ya que bajo esta metaexpresión pueden agruparse los principios teóricos de la misma, al tiempo que todos los procesos de concepción, diseño (organización y presentación) y acceso y recuperación que puedan desarrollarse y que tienen como objeto el documento informativo digital" (Tramullas, p. 780). El autor explica que el ámbito para el diseño de los sistemas de visualización en el marco del diseño de información es de carácter complejo en la medida que en el documento dinámico la interacción con el usuario/lector adquiere la forma de lectura/exploración/reacción a partir de un esquema dado de posibilidades de elección para el acceso a la información (p. 781). Por lo tanto considera que esta complejidad se resuelve a partir de la integración de ámbitos como la arquitectura de información y el diseño de interfaces¹² en un modelo procesual de desarrollo de proyectos de diseño y recuperación de información. Señala al respecto, que el usuario debe enfrentar estos sistemas con habilidades más allá de la simple lectura que lo lleven a comprender el espacio informativo para su acceso y "relacionar y contextualizar el documento digital y sus componentes, dentro de un esquema dado de posibilidades de elección para el acceso a la información" (2000, p. 781).

Por otra parte en el campo de los estudios de HCI, las técnicas de visualización de información se comprenden como la posibilidad de manejar grandes volúmenes de información por medio de las capacidades innatas de percepción visual en tanto que la información graficada hace posible al cerebro humano recurrir a sus capacidades perceptuales desde el inicio del proceso de adquisición de información antes que depender completamente del sistema cognitivo (Geisler, 1998, p. 2). En este sentido características como el color, tamaño, forma, proximidad y movimiento son asimilados con rapidez

11. Para el Tramullas (2000) el diseño de información es "la estructura teórica encargada de crear sistemas y productos interactivos de comunicación informativa orientada al usuario, basada en el diseño de documentos digitales" (p. 779).

12. Al respecto toma prestado un esquema del proceso integrador del diseño de información, donde se ubica en primer lugar la visión estratégica que ayuda a la organización y desarrollo de las bases conceptuales a partir de las metas futuras y la anticipación de tendencias, en segundo lugar se encuentra el marketing interactivo que permite adoptar estrategias de mercado que adapten el contenido al mensaje, tercero el diseño de información que prioriza los objetivos comunicacionales, la arquitectura de información es la encargada de los aspectos funcionales centrados en el contexto y por ultimo, el diseño de la interfaz es la forma física que integra y expresa los pasos anteriores de una forma simple y elegante.

por el sistema perceptual y en su ejecución permiten representar atributos específicos de los datos (p. 3). En esta perspectiva Shneiderman (1996) propone un esquema de siete tipos de datos: los uni, bi, tri y multi dimensional, los temporales, jerárquicos (sistema de árbol) y de red (pp. 337–339)¹³ que solos o en combinación determinan las posibilidades de la visualización de datos como una abstracción de la realidad. De las misma forma especifica las acciones o reacciones del usuario frente a los datos, los cuales enlaza en una cadena: exploración general, acercamiento, filtraje de información, selección, interrelación de datos, registro de la navegación y extracción de la información (pp. 339-340)¹⁴

2.2. Pasaje del concepto de infografía al de visualización de información en la disciplina del diseño de información

El interés de los estudios sobre sistemas de recuperación de información derivan en un interés por el diseño de información, disciplina que para Horn (1999) se encuentra aún sin integración dado que desde distintas áreas de actividad asume nombre diferentes

13. Los tipos de datos propuestos por Schneiderman (1996) son los siguientes: 1) Unidimensional: datos de tipo lineal como el texto, los códigos de programación o las listas alfabéticas, 2) Bidimensional: tablas y mapas, incluyendo los mapas geográfico, que se caracterizan porque cada dato ocupa un área del área total de la información, 3) Tridimensional: objetos del mundo real como molecular, el cuerpo humano o edificios, tienen volumen y eventualmente relaciones complejas con otros datos, 4) Multidimensional: Como en el caso de las bases de datos estadísticas en las cuales los datos con atributos especiales son tratados como elementos de n dimensiones, 5) Temporal: Las líneas de tiempo, que representan en una línea de carácter unidimensional el comienzo y el final, así como el antes, el después, el durante, entre otros mecanismos de superposición de datos, 6) Jerárquicos: colecciones de datos estructuradas en un sistema de árbol, en el cual cada dato, excepto la raíz, esta emparentado con otro dato por medio de un enlace, 7) Red: Estructuras en las cuales los datos están conectados a un número indeterminado de datos, incluyen formas especiales como redes acíclicas, con raíz, sin raíz, directas, indirectas, entre otras. (pp. 337-339).

14. Las tareas del usuario frente a los datos es la siguiente: 1) Exploración general: es un tipo de vista rápida del conjunto de datos para determinar el tipo de exploración o navegación que ofrece la interfaz, 2) Acercamiento: Aproximación a determinadas porciones de la colección del interés del usuario, requiere elementos de control en la interfaz para manejar la proximidad, 3) Filtraje de información: Dejar de lado datos que no despiertan el interés del usuario para lo cual son necesarios controles que faciliten esta operación, 4) Selección: Búsqueda de detalles en el grupo de datos de interés del usuario, el mecanismo común en las interfaces es el clic, 5) Interrelación de datos: para evidenciar similitudes, oposiciones y todo tipo de esquemas de relación entre datos, 6) Registro de la navegación: consiste en la historia de la navegación en la interfaz que permite retroceder a pasos anteriores, deshacer acciones, o refinar los procedimientos de búsqueda, porque es poco común que la exploración se de cómo un paso directo de un lugar a otro, por lo general la navegación consiste en un conjunto de múltiples pasos, y 7) Extracción de la información: es la posibilidad que tiene el usuario de hacer uso del dato o archivo encontrado para su manipulación, envío, impresión, etc. para lo cual la interfaz debe contar con controles dirigidos a esta tarea (schneiderman, 1996, 339-340).

a pesar que su práctica y sus intereses sean en esencia la misma¹⁵. El autor propone involucrar en una sola denominación todos los aspectos relacionados con “el arte y la ciencia de preparar información para que pueda ser usada por los seres humanos con eficiencia y efectividad” (1999, p. 1), pues considera que los problemas de la información no se resuelven con el almacenamiento y la recuperación: “Lo que necesitamos no es más información sino la capacidad de presentar la información correcta a la persona correcta en el momento correcto, de la forma más eficiente y efectiva” (1999, p. 2). En este sentido los objetivos del diseño de información se encuentran en la comprensión de la información en tres escenarios: los documentos, las interfaces y el espacio, tanto urbano como virtual¹⁶.

El centro de la actividad del diseño de información para Horn se encuentra en la relación e integración de las palabras y las imágenes para transmitir significados, especialmente cuando se desarrollan las funciones semánticas a través de combinaciones efectivas que permita desambiguar entre si a las dos entidades: palabras e imágenes (1999, p. 10)¹⁷. Esta perspectiva no es ajena a varios autores que teorizan sobre la infografía de prensa como Leturia (1998)¹⁸, Valero (2000)¹⁹ y Colle (2004)²⁰. La infografía para los expertos en prensa trata de un conjunto de elementos visuales y textuales que

15. Concluye que hay varios grupos profesionales con poco contacto y comunicación entre ellos que desarrollan prácticas similares en torno al diseño de información y adjudican nombres diferentes a sus productos como por ejemplo: *infografía* en la prensa, *gráficos* en los negocios, *visualización científica* en las ciencias, *interfaces* en la ingeniería de sistemas, *planos* o *comprensibles* para los arquitectos y *registro gráfico* para los conferencistas (1999, p. 3).

16. Horn (1999) señala tres objetivos del diseño de información: 1) desarrollar documentos comprensibles, de rápida recuperación con la mayor exactitud y de fácil traslado a una acción efectiva, 2) diseñar interacciones que sean fáciles, naturales y placenteras en lo posible, lo cual incluye solución de problemas en las interfaces hombre – máquina, y 3). Permitir a la gente ubicarse en un espacio tridimensional con confort y facilidad, especialmente en el espacio urbano y el recientemente desarrollado espacio virtual (p. 2).

17. El autor estudia los iconos, especialmente los que el denomina iconos de lenguaje visual, como pequeñas unidades de comunicación que integran palabras e imágenes y que tienen entre sus funciones identificar, centrar la atención, establecer el humor, ayudar en la recuperación de información, así como transmitir significados que en una combinación efectiva permitan evitar la ambigüedad del lenguaje (1999, p. 10).

18. Para Leturia la infografía es una ayuda al lector para interpretar y entender de forma instantánea la información: “...la información numérica, del tiempo, estadísticas y muchas otras serán más efectivas siendo ilustradas que mediante el puro uso de texto” (1998, p.1).

19. Valero señala que la infografía es una aportación informativa a partir de elementos icónicos y tipográficos que permite o facilita la comprensión de los acontecimientos, acciones o cosas de actualidad y puede sustituir al texto informativo (2000, p. 2).

20. “En resumen, podemos definir un infográfico como una unidad espacial en la cual se utiliza una combinación (mezcla) de códigos icónicos y verbales para entregar una información amplia y precisa, para la cual un discurso verbal resultaría más complejo y requeriría más espacio” (2004, p. 8).

explican acontecimientos que de otra forma serían muy complejos y/o extensos para ser presentados, incluso la consideran un género periodístico²¹. De esta forma, establecen la idea de que las imágenes visuales proveen gran cantidad de información que puede influir o cambiar la materia o el contenido de la comunicación (Barnhurst, 1998), en otras palabras, la utilidad de las imágenes reside en la posibilidad de convertir en inteligible lo que muchas veces viene inconexo y desprovisto de estructura o forma, o lo que es lo mismo: informar²², dar forma a lo que es informe (Valero, 2000)²³. En esta misma línea, Valero (2000) entrega las pautas que deben cumplir el infografista y el lector: “La lectura icónica y lingüística primero debe tener visibilidad y legibilidad para el receptor sin ninguna clase de explicaciones adicionales ni ambigüedades que despierten expectativas distintas de las que pretende comunicar el emisor” (p. 7).

Cerca a la línea cognitiva se encuentra Edward Tufte (2006) para quien los gráficos, los cuales denomina diseños analíticos, tienen como propósito apoyar la comprensión para dar significado al tema del que trata el gráfico. El autor considera que los diseños analíticos presentan pruebas que permiten el pensamiento analítico al describir datos, permitir múltiples comparaciones de esos datos, entender las causas y efectos del tema que se presenta, integrar evidencias variadas y documentar el análisis. El estudio que realiza del mapa de Charles Joseph Minard de 1869²⁴ le llevan a concluir que los diseños analíticos se basan en seis principios: comparación, causalidad, multi-

21. Para Abreu (2002) la infografía de prensa es un género periodístico por cuatro razones: “1) tiene una estructura claramente definida; 2) tiene una finalidad; 3) posee marcas formales que se repiten en diferentes trabajos; y 4) tiene sentido por sí misma” (p. 3).

22. Cabe señalar que Valero (2000) presenta el modelo hilemórfico proveniente de la tradición aristotélica que reconoce que todo cuerpo se halla constituido por dos principios esenciales: la materia y la forma. Para Abril (2003) informar, en esta línea de pensamiento es “dar forma, unificar y ordenar un correlato material sometiéndolo a la inteligibilidad y/o a la integridad conceptual, o bien exteriorizar como expresión sensible un contenido inteligible” (p. 10).

23. El autor defiende el modelo informativo de la infografía en el cual el papel de la imagen consiste en resumir o sintetizar lo que el texto puede explicar de forma más compleja o extendida: “Si la infografía aparece en la historia de la prensa, al margen de otros aspectos, es como consecuencia de que una idea es difícil de explicar sólo con texto y resulta de suma utilidad hacerlo mediante una imagen convenientemente apoyada con breves explicaciones textuales, que resume el texto escrito de la información de forma más visual, sintética y didáctica o aporta elementos informativos nuevos” (2000, p. 4).

24. El mapa trata de la campaña Rusa que realizó Napoleón entre 1812 y 1813 y muestra a través de una línea, que describe la partida y el retorno del ejército Francés a Moscú, las sucesivas pérdidas de hombres por medio del grosor de la línea la cual representa el número de hombres, a medida que avanza la dirección de la línea esta se va adelgazando debido a los diferentes sucesos, especialmente el frío, que incidieron en la disminución de un ejército de 422.000 a uno de 10.000.

variabilidad, integración de pruebas, documentación y enfoque²⁵. Desde esta posicionamiento plantea que estos principios son universales y en relación directa con leyes naturales lo que las hace superar barreras culturales, de idioma, de época, incluso de soporte porque en una piedra o en la pantalla de un computador comportan el mismo trabajo cognitivo (2006, p. 137).

Desde una perspectiva más amplia, Moles (1992) define a estos gráficos como funcionales²⁶ en tanto su mensaje se justifica por su función y no por su belleza, aunque no niega que puedan alcanzar la belleza como argumento retórico. Para Moles el gráfico funcional es un mensaje no lineal, que se opone a la linealidad del texto escrito y esta conformado por dos imágenes: el trazo y la trama. Del primero menciona que es una “reflexión de la voluntad de quien lo traza con respecto al mundo real: no existen contornos en la naturaleza” (1992, p.18), por lo tanto es una creación de la mente, un gesto de separación de lo interno y lo externo, la pertenencia y la no pertenencia, entre otras dicotomías mentales. La trama, por su parte, tiende a la analogía en el sentido de captar las continuidades y discontinuidades de la naturaleza. Entonces, concluye que el espíritu humano vacila entre el pensamiento, como imposición de una forma de ver (trazo), y la voluntad figurativa (trama), se configura así una contradicción entre la voluntad de decir y la voluntad de ilusionar que se resuelve en una negociación entre el simulacro de lo real y la imposición de la inteligibilidad:

De este doble movimiento mental, traducido en la imagen, emerge la dimensión más fundamental de la representación: la dimensión de iconicidad, la voluntad de que la imagen sea simulacro de algo, sea ilusión de ese algo y construya la presencia vicarial, la imagen por la cosa (la parte por el todo decía Aristóteles). (1992, p. 23).

25. Los seis principios de Tufte son los siguientes: 1) comparación, a modo de contraste o mostrar diferencias entre datos dispuestos en el mismo plano, 2) causalidad, el gráfico debe proveer un razonamiento causal, de causa y efecto, a través de procesos, mecanismos, explicaciones o estructuras sistemáticas, 3) multivariabilidad, el gráfico debe incorporar tres o más variables que permitan superar la relación básica de causas y efecto para permitir el análisis de por ejemplo: interacción de efectos, múltiples causas, múltiples efectos, relaciones falsas, entre otras, 4) integración de pruebas que permita comprender el alcance y la relevancia de la información, 5) documentación, consiste en la presentación de fuentes fidedignas, y 6) enfoque, que evidencie un profundo conocimiento del tema y dirija el razonamiento a un aspecto particular (2006, pp. 126 – 136).

26. Moles (1992) considera que los grafismos funcionales consiste en el “conjunto de técnicas, que fuera de lo escrito, tienen como finalidad —y con ello miden su eficacia— transmitir datos, conocimientos e informaciones, hacer que se comprendan las relaciones entre seres o entre partes” (p.9)

Por otra parte, Moles discute lo que llama la doctrina de la coherencia, es decir una relación lógica entre imagen y texto²⁷ impulsada por la ciencia que las considera “materias de contemplación situadas en el mismo nivel y con idéntico valor” (1992, p. 37) que busca la eficacia optima en la asociación de la imagen y texto, la forma y el fondo, la visión lineal y la visión exploratoria. Para el autor, la eficacia no se compone necesariamente a través de la coherencia y la lógica, para el caso menciona otras doctrinas como la del choque, la contradicción, lo irrelevante, el salto de un tema a otro, que a través de diferentes medios dan acceso al contenido del mensaje.

Ahora bien, de vuelta a la prensa, la creación de diarios digitales en Internet dio lugar a lo que Valero (2008) llama infografías digitales como una categoría diferente a las infografías de prensa tradicional. Para este autor su particularidad radica en el soporte pues sí bien mantienen las características de dibujo de la infografía tradicional esta se convierte en un elemento más entre los recursos multimediáticos disponibles en el ámbito digital (p. 4). Por otra parte sostiene que los contenidos se encuentran interconectados e interactivos lo que genera pasadizos interconceptuales en una comunicación de ida y vuelta entre el productor y el usuario. Las características más importantes de la infografía digital se encuentran en la ampliación de la exposición explicativa del contenido a través de dos mecanismos: la descripción y la narración²⁸ (2008, p. 7). Estos mecanismos se encuentran favorecidos por “el desplazamiento y el movimiento figurado de los diversos fenómenos como se presentan en la naturaleza” (p. 5) que otorgan a la infografía digital una capacidad de atracción estética (p. 11). Por otra parte Cairo (2008a) denomina a esta infografía interactiva porque es una herramienta de exploración más que un recurso de presentación de datos y como tal es más cercana al concepto de visualización de información proveniente de las ciencias:

La incorporación de herramientas interactivas a los diarios digitales impulsa un cambio de paradigma en la visualización de información: a la tradicional libertad que el lector de prensa tiene de leer los contenidos de una infografía en el orden

27. A propósito menciona que el gráfico funcional es un mensaje bimedia compuesto por la asociación de la imagen y el texto, el primero de fácil decodificación a pesar de ser polisémica (ambigua) y el segundo de decodificación lenta pero relativamente monosémico (1992, p. 37).

28. Del primero menciona que: “consiste en la presentación de todo tipo de imágenes convenientemente explicadas con textos breves que muestran las peculiaridades que tiene un hecho, acción o cosa puntual”. De la narración señala: “dar una explicación de lo que ocurre de manera ordenada y sucesiva de hechos, acciones o cosas; es una sucesión de hechos o actos que se producen en un tiempo determinado que, normalmente, dan como resultado la variación de la situación inicial (2008a, pp. 7-8).

que desee, creando sentido a partir de los datos, se le añade, en su correlato digital, la posibilidad de que cada visitante diseñe su propia información, la modifique a su gusto o según sus necesidades (2008a, p. 16).

Para el autor la infografía es una representación diagramática²⁹ de datos que busca hacer más visibles los detalles relevantes para la comprensión del mensaje (p. 22). Como disciplina se encuentra inscrita dentro de la disciplina de visualización de datos, y las dos, a su vez, estarían inscritas en el campo mayor del diseño de información. Cairo concuerda con Tufte (2006) en que la infografía de prensa es un soporte a la comprensión,

...incrementa la capacidad cognitiva de los lectores por medio de la revelación de evidencia, de mostrar aquello que permanece oculto, ya sea tras un conjunto caótico de datos, en una lista de números, o en un objeto cuya estructura interna es excesivamente compleja [...] La infografía, entendida bajo esta óptica, no sólo muestra y describe hechos, sino que descubre conexiones, constantes, patrones no evidentes a primera vista que, de no ser representados visualmente, permanecerían ajenos al lector. (2008a, p. 29).

El autor considera que en las redacciones de los diarios existen dos tendencias, la infografía estetizante y la infografía analítica, entre las cuales se inclina a favor de la segunda. Describe la infografía estetizante como aquella que enfatiza el aspecto de la presentación, en la otra mano la infografía analítica es aquella fuertemente influenciada por el uso de bases de datos, herramientas y técnicas heredadas de la visualización científica, es aquella que “facilita el análisis y relega la dimensión estética a un segundo plano” (2008a, p. 29), haciendo de esta una consecuencia de la calidad y la claridad de la información³⁰. En esta perspectiva, Cairo propone tres *claves* que definen la actualidad y futuro de la visualización de información: 1) la remezcla o *mashup* que consiste en la hibridación de servicios de diversos proveedores para crear un producto nuevo, 2) la liberación de la arquitectura de las aplicaciones para que sean compartidas, modificadas y difundidas por terceros, y 3) someter a escrutinio de otros usuarios los resultados

29. El diagrama para Cairo (2008a) es “una representación abstracta de una realidad”, como el mapa lo es de un área geográfica, una tabla estadística lo es de series numéricas y una ilustración es una representación abstracta de objetos físicos (p. 22).

30. Cairo considera que la infografía no hace más rápida la lectura de noticias, por el contrario en algunos casos la hace mas lenta por los niveles de profundidad que puede alcanzar y la cantidad de pequeñas historias que puede contar, en consecuencia “la simplificación de la información no consiste en una degradación de los datos” (2008, p. 33).

obtenidos para mejorar el producto por medio del *feedback* con estos (2008b, p.7). La figura de este paradigma es *Google Maps* una herramienta gratuita y de código abierto que permite visualizar geográficamente hechos de todo tipo, para el autor es “una *capa* de información geográfica sobre la cual el usuario sitúa los datos que le interesan” (2008b, p.7).

2.3. La visualización en el arte de las bases de datos

La esfera del arte asume las obras de visualización como resultados de la relación de los datos, ubicados en bases de datos diversas y en constante crecimiento, con las redes y las dinámicas de la visualización posibles gracias a los procesos digitales. En este sentido Paul (2003) señala que los datos no están amarrados a una forma específica que los predetermine³¹ en tanto entidades virtuales que dependen del flujo en las redes y su modelo de filtrado para adquirir sentido por medio de estructuras o mapas, visuales o mentales, que permitan la orientación entre ellos (p. 175). En este marco las bases de datos adquieren importancia en función de su capacidad de contener los datos, entendidos estos como unidades discretas, integrarlos en una tipo de memoria y cruzarlos con otros datos en toda una organización cultural³². “La importancia de las bases de datos consiste en su capacidad de hacer relaciones, la posibilidad de establecer múltiples conexiones entre diferentes conjuntos de datos y construir narraciones culturales” (p. 178).

Manovich (2008) señala que las visualizaciones son una forma cultural³³ que existe desde el siglo XVIII pero con las nuevas tecnología se convierten en elementos dinámicos que permiten introducir datos en tiempo real y basar su representación en aná-

31. Al respecto Paul (2003) manifiesta: “Para cualquier conjunto dado de datos siempre hay múltiples posibilidades de darles una forma visual” (p. 177).

32. En el mismo sentido se pronuncia Greene (2004) quien expresa que: “Las bases de datos son programas, habitualmente de búsqueda, que permiten al usuario mezclar y cruzar información desde diferentes categorías llamadas campos, para lo cual un grupo de artistas han producido obras utilizando las bases de datos tanto como metáfora, como sujeto o como medio” (p. 137)

33. El autor propone que las visualizaciones de datos dinámicos, la interfaz gráfica de usuario, las bases de datos, el espacio navegable y la simulación son formas culturales posibles gracias a las nuevas tecnologías (2008, p. 127). Para apoyar la idea de forma cultural podemos citar a Abril (2003) para quien una forma cultural es “un modo histórico-culturalmente determinado de la textualidad y con él una forma y unas operaciones particulares de conocimiento, una *episteme*; pero también toda una configuración del ecosistema comunicativo y textual” (p. 7).

lisis matemáticos. El autor resalta la diferencia entre la visualización y el mapeo de datos, pues este último sería un conjunto mayor, o en algunos casos previos a la visualización, el mapeo consiste en el rastreo de datos para crear nuevos datos, es decir una representación sobre otra representación, una imagen sobre un sonido, un sonido sobre el comportamiento de la bolsa de valores, todo posible gracias a compartir el mismo lenguaje informático. La visualización, por su parte, corresponde a las representaciones visuales de datos cuantificados que no son visuales en sí mismos (2008, p. 127)

La operación de mapeado como rastreo, ponderación y creación de nuevos datos trae consigo dos fenómenos, por una parte la naturaleza dinámica de los datos, en un vasto mundo digital, obliga al mapa digital a “responder continuamente a los cambios en los datos que representa. Esto también permite a los usuarios personalizar el mapa de acuerdo con sus necesidades, o incluso registrar su propio recorrido” (Paul, 2003, p. 181). El segundo fenómeno es la responsabilidad cultural del artista frente a la arbitrariedad del mapeado, el cual plantea Manovich (2008) como una *ansiedad existencial* pre-instalada en el mapeado pues las operaciones de elección de aquello que se mapea parecen arbitrarias al enfrentarlas a las infinitas posibilidades de elección que dispone el artista, en otras palabras los mapeados particulares que elige el artista muchas veces no están motivados, por lo que la obra parece arbitraria y la relación de la forma con el contenido y el contexto de los datos es mínima o nula (p. 134).

Manovich (2006) presenta otra característica importante en la línea de la narración al mencionar que una obra construida a partir de una base de datos presenta una condición de variabilidad, entendido como la posibilidad de existir en distintas versiones —es decir, los objetos en los nuevos medios no están fijados de una vez y para siempre—, y formalizada a través de la distinción entre la base de datos y la interfaz como elementos que componen la obra y en un sentido más profundo ponen en juego las tensiones entre los elementos narrativos de una secuencia de imágenes y las listas descriptivas de una base de datos. (p. 291). De la misma forma, la variabilidad se encuentra en las múltiples opciones del usuario de construir la secuencia y recorrer la interfaz. Se producen así múltiples trayectorias sobre la base de datos, que en un sentido general puede denominarse como una narración, no en el sentido tradicional pues no hay personajes, ni narrador, entre otros elementos del relato. Sin embargo, en un contexto general, su forma de representación es más próxima a la narración cinematográfica que al lenguaje de una

base de datos. Para aclarar esto el autor señala que el cine fue la forma cultural dominante del siglo XX cuyo orden semiológico, una cadena de montaje de planos en secuencia, se impuso sobre otras formas de representación donde imperaba la simultaneidad de formas (p. 299).

En cuanto a la percepción y experiencia del usuario Manovich (2008) apunta a que las visualizaciones de datos permiten ver los patrones y estructuras que subyacen en conjuntos de datos aparentemente arbitrarios en un movimiento que va “desde lo concreto hacia lo abstracto para volver de nuevo a lo concreto”³⁴ (p. 130), producto de la reversabilidad de las visualizaciones, esto significa que las visualizaciones permiten volver, por medio de la interacción, a los datos que dieron origen a la imagen y de la misma forma evocar otras representaciones en variaciones infinitas de la imagen (p. 130). De la misma forma la percepción se ve alterada por la posibilidad de las visualizaciones de cartografiar en la pantalla fenómenos que se encuentran más allá de la escala sensorial y cognición humanas como: Internet, objetos astronómicos, formaciones geológicas que se desarrollan con el tiempo, patrones climáticos globales, entre otros (p. 132). Esto lleva a pensar en el artista de visualizaciones de datos como un “diseñador de entornos de *software* que después deja a disposición de los demás” (p. 129).

En esta dirección también se dirige Paul (2003) quien opina que las visualizaciones dinámicas no son creadas solamente para darle forma a los datos, sino que también pueden trazar las interacciones, intervenciones, y comunicaciones en comunidad; como el caso de las interfaces que permiten visualizar las interacciones sociales en las salas de conversación virtual (p. 189). En este sentido Manovich (2008) se pregunta por el desafío de los artistas para representar la subjetividad y la experiencia personal de individuos que viven en una sociedad de datos, la que denomina “la nueva subjetividad humana inmersa en datos” (p. 135). Greene (2004) reconoce que el interés de los artistas de visualización de datos se enfoca en indagar en los poros de la información mediaticizada, sus cualidades reflectoras y abstractas y su rol en la formación de la experiencia subjetiva (p. 135). Al respecto menciona, a través del análisis de la obra de la artista estadounidense Natalie Jeremijenko, que:

34. Manovich (2008) asocia este movimiento con el que hacían los artistas modernos al cartografiar la ciudad moderna de principios del siglo XX, al reducir lo particular a esquemas platónicos como en el caso de Mondrian.

la mayoría de los sistemas organizacionales aplicados en la era de la información incorporan bases de datos o estructuras contingentes de un amplio conjunto de códigos sociales y políticos los cuales se hacen evidentes a través de obras de visualización de datos. Algunos de los mejores trabajos en nuevos medios, en esta tendencia, llaman la atención acerca de la no neutralidad y habitual arbitrariedad en la naturaleza de la información (Greene, p. 136).

Dos reconocidos artistas de visualizaciones de datos Fernanda Viégas y Martín Wattenberg expresan la misma duda sobre la neutralidad de los sistemas de visualización en tanto consideran que no es posible alcanzar porque todo sistema de visualización elige una perspectiva de búsqueda y presentación que la inserta en un discurso cultural (Viégas & Wattenberg, 2007). Finalmente habría que pensar en los intercambios experimentamos con la tecnología como lo expresa Jeremijenko: “Las tecnologías crean las condiciones materiales en las cuales trabajamos y nos imaginamos a nosotros mismos y nuestras identidades” (citada por Greene, 2004, p. 136).

3. Aproximaciones teóricas a la imagen digital

La visualización de información trae a colación las discusiones en torno a la imagen digital que en las últimas dos décadas han constituido un campo amplio y heterogéneo de exploración y visiones contrapuestas. Para abordar nuestro objetivo es necesario identificar algunas de estas discusiones en la medida que nos aproximan a una comprensión profunda de los fenómenos de visualización de información que se presentan en el siguiente capítulo. La primera discusión consiste en la pregunta por la analogía en la imagen digital en tanto esta ya no presenta signos de registro del mundo *real* para su representación en la pantalla sino por el contrario se basa en modelos matemáticos formulados al interior de un sistema, sin embargo, para algunos teóricos la imagen en este sentido deja de ser una imagen espectáculo y pasa a ser una imagen manipulable que propone una revolución del imaginario, para otros, la imagen digital sigue manteniendo una impresión de analogía en tanto la imagen sigue ligada a aquello que figura.

El segundo aspecto trata de la figura del sujeto en el espacio de la imagen digital, la disputa entre concepciones de espectador y usuario no es una discusión superada y propone entender las vinculaciones del sujeto con la imagen desde una visión antropológica que desligue la discusión de la relación imagen – técnica a un cuerpo mayor de elementos históricos que den pie a la comprensión del tipo de cambio en la percepción y como consecuencia de la subjetividad. La tercera discusión se refiere a la superficie de la pantalla como escenario de representaciones culturales que oscilan entre la idea de interfaz como punto de encuentro y las de espejo y ventana como referentes culturales de las técnicas del renacimiento provenientes de las tradiciones de Filippo Brunelleschi y León Battista Alberti.

3.1. Discusiones en torno a la analogía de la imagen digital.

Las teorías de la imagen digital concuerdan en la afección que los procedimientos digitales propinan a las condiciones de producción de imágenes, no solo a los mecanismos de creación sino en especial a los productos digitales. Desde el análisis de la instrumentación del ordenador Berenguer (2007) analiza tres aspectos en la naturaleza de lo

digital que posibilitan las funciones de producción del autor a partir de la intervención del *software*³⁵: 1) asistencia a la creación, la cual da al creador la posibilidad de ver lo invisible o aquello que de otra forma no sería posible ver sin la ayuda de imágenes sintetizadas numéricamente, para el autor esta visibilidad es una fuente de conocimiento en sí mismo, 2) intermediación en la liberación de información, que corresponde a la interactividad³⁶ como mecanismo que posibilita hacer contribuciones a la propia obra por medio de la exploración: “La interacción implica pues una tensión entre dos fuerzas: la necesidad de controlar el despliegue de la obra por parte del autor, y la libertad de explorarla como quiere, incluso de modificarla, por parte del espectador/interactor” (p. 85), y 3) generación automática de contenidos, en tanto motor de simulaciones de patrones de comportamiento y actuación el programa da la posibilidad de generar imágenes que no se encuentran prediseñadas o preconstruidas y que varían según las circunstancias de la proyección de la obra. Estos tres tipos de intervención del *software*: visibilidad, interactividad y motor de contenidos, otorgan al ordenador el carácter de instrumento de instrumentos y en consecuencia convierten a las obras en programas que más allá de contener imágenes, videos, o textos, despliegan estos en el tiempo (p. 86).

En la perspectiva de las relaciones de la imagen digital con lo real Alain Renaud (2009) considera que se instaura un nuevo régimen de visibilidad por cuenta de la simulación visual, una revolución³⁷ en tanto las operaciones de representación de la imagen clásica —por analogía— desaparecen en lo digital para dar paso a una relación manipuladora: experimental y dinámica: “La imagen, objeto óptico de la mirada se convierte en *imagerie* [producción de imágenes], praxis operativa de una visualidad agente” (p. 2). En la misma dirección Arlindo Machado (2000) aclara que la imagen digital no es una imagen espectáculo: para la contemplación o la admiración, porque esta hecha para la

35. Berenguer (2007) considera al *software* como el aspecto más significativo del medio digital en sus funciones de servicio a la producción de obras: “...básicamente lo que hace es simular la operatividad del diseño y la realización. Los tratamientos de textos, los programas de ilustración, de composición musical, etc., son programas que asisten al autor en la confección de la obra liberándolo de las tareas más repetitivas y, en particular, permitiéndole el ensayo y la prueba – *preview* – de la obra” (p. 84).

36. La interactividad la entiende el autor como la posibilidad de “guardar el ritmo de intercambio de la información y adecuarlo a cada contenido y a cada espectador” (p. 84),

37. “La *revolución de las imágenes* —no se puede ya representar ni ver como antes (que es al mismo tiempo la de la textualidad—no se puede escribir y leer como antes— y de la musicalidad— no se puede componer ni escuchar como antes)—es revolución stricto sensu, no inmediatamente relativa a lo que no es posible ver aquí o allá en las pantallas televisivas o del cine, sino como extensión de un régimen y de registros inéditos de visibilidad sobre la base de los cuales generar (y/o degenerar) una nueva figura, tecnológica, de lo imaginario. En este lugar de máquinas y de números se realizará, en la y por la visualidad, antes que en todos los demás ámbitos de la *aisthesis* [sensación, sensibilidad]” (2009, p. 8).

acción y la manipulación, y añade, que aquello que busca es un realismo conceptual construido con modelos que existen en la memoria de la computadora donde el discurso informa a la imagen y esta, a su vez, incorpora el concepto para adquirir una dimensión sensible, estética. Entonces, las imágenes digitales son imágenes que se saben imágenes su valor se encuentra en su morfogénesis, su concepto, sus operaciones, sus estrategias que la hacen imagen³⁸ (2000, p. 225).

Renaud (2009) piensa que la forma da paso a la morfogénesis, el objeto da paso al proceso, y la imagen espectáculo da paso al simulacro interactivo³⁹, en una visibilidad cultura que entrelaza lo discursivo y lo visible, y en donde palabras e imágenes pierden sus límites (p. 4). Para Machado (2000) es necesario distinguir dos elementos: el modelo y la simulación, el primero es un sistema matemático que opera propiedades de un sistema representado, es una abstracción formal, manipulable, transformable, capaz de ser recompuesto en combinaciones infinitas, en otras palabras una replica informática de la estructura, el comportamiento o las propiedades de un fenómeno real o imaginario. La simulación, por su parte, es una experimentación simbólica. Tanto el modelo como la simulación son simplificaciones, retienen los datos estrictamente necesarios para funcionar, en tanto modelo numéricos vuelven al mundo más comprensible, más manejable y más operativo con una intrincada red de determinaciones (2000, p. 223). Machado (2000) reconoce en la imagen digital una potencia que se encuentra en lo visualizable, entendido como posibilidad de ser, la cual no es en tanto imagen proyectada en la pantalla como por la impresión que desprende al permitir reconocer que unos datos enterrados en una base de datos al ser correctamente combinados, mediante un modelo matemático, pueden formar una imagen, que por condición de realidad solo puede ser digital (p. 223).

Para Raymond Bellour (2008) el problema de la analogía no se supera o se niega con la imagen digital como lo señalan los autores anteriormente citados, por el contrario

38. Esto nos lleva a la paradoja que menciona Machado : “[La imagen digital] es el medio que más recuerda el realismo (mientras las otras artes caminan en sentido contrario) y, sin embargo, contradictoriamente, es el más abstracto de todos los sistemas expresivos, pues sus referentes más inmediatos son las ecuaciones matemáticas que le dan vida” (2000, p. 224).

39. A propósito del simulacro Machado (2000) presenta y acoge la tesis de Deleuze quien señala que el simulacro es una potencia positiva en tanto niega al original y la copia, es una subversión que disuelve la diferencia entre esencia y apariencia, verdadero y falso, real e hiperreal, llega incluso a dejar de ser la sombra del objeto real, porque puede existir y funcionar sin él, hasta quitarle el lugar al objeto real, pero sin llegar a ser objeto, tampoco imagen, es un tercero que tiene propiedades de objeto y de imagen (2000, p. 223).

considera que la imagen es una desde la pintura hasta la imagen sintética, pero sus modos de ser: diversos, en una relación entre lo móvil e inmóvil: la doble hélice: imagen fotográfica e imagen en movimiento, y la analogía soportada por la imagen es una variación propia de cada arte. Propone que desde la *tavoletta* de Brunelleschi se instaura el prototipo de visibilidad del espacio moderno constituyendo el modo histórico de la imagen⁴⁰, en el cual la impresión de analogía se desprende de una construcción técnica deliberada “que ha sido capaz de retirarse como tal y acentuar en la percepción del arte la cuestión de una identidad —parcial, relativa, pero constitutiva y constituyente— entre la obra y el mundo”⁴¹ (2008, p. 150). En consecuencia las técnicas se convierten en garantías de la capacidad de analogía y ponen de presente la percepción en la visualidad de la imagen (p. 151). Desde el renacimiento, explica Bellour (2008), las imágenes construyen la síntesis del mundo por medio de los diferentes medios, sean estos pintura, escultura, dibujo, etc., en una cantidad variable de impresión de analogía⁴², lo que lo lleva a pensar que:

La llamada ‘realidad’ del mundo está ligada a la proliferación de imágenes. Ellas parecen emanar de él desde que su punto de referencia es un mundo natural y divino que creemos ver directamente. Pero es el ojo el que asegura el vínculo entre el mundo y sus imágenes, dado que es quien lo percibe. [...] La acción perceptiva se fija de manera más precisa en torno a la impresión de analogía desde el momento en el que una máquina de visión se convierte en una referencia (2008, p. 151).

40. Esta visibilidad parte de la confluencia del arte, la ciencia, la psicología y la escenografía, esta última por cuenta de la perspectiva. La *tavoletta* como dispositivo auxiliar de la pintura de Brunelleschi es un objeto doble que une en una mezcla de imágenes dos aspectos: la pintura monumental regida por las convenciones de la perspectiva, fijada en la pintura, y el movimiento de las nubes empujadas por el viento reflejadas en el espejo del dispositivo, estas nubes escapan a la racionalización de la perspectiva: “Se es así seducido por la concepción de una imagen que permite el movimiento, que posee su virtualidad, y que de esta manera posee un entre-dos muy contemporáneo: si el cielo permanece inmóvil, es más bien a la pintura o a la fotografía aquello a lo que la representación remite. Si pasan las nubes, apelará al cine o al video” (2008, p. 150).

41. Más adelante señala que: “Es en conjunto y haciendo una masa común que las diversas artes de la imagen se expanden y transforman la realidad del mundo —la naturaleza— en la que participa, pero manteniendo en el interior de ese mundo una distancia entre su captura en tanto tal y su captura en tanto imagen —a partir de la prueba común de la visión natural—” (2008, p. 153).

42. Bellour (2008) advierte que al tomar la analogía por guía en este estudio no consiente en tomarla por lo verdadero en tanto que: “la impresión de analogía contribuye, en principio, a ubicar los tiempos y modos de una evolución” (p. 152).

Entonces la imagen digital, como una de los modos de ser de la imagen, afecta dos de los grandes modos de pasajes de las imágenes⁴³: la móvil y la inmóvil, e incide en la cantidad de analogía que soporta la imagen en tanto semejanza y representación (p. 150) en la medida que mantiene una relación ambigua con la parte de representación que hay en ella. En primer lugar Bellour apunta a la fotografía como uno de los grandes pasajes de la imagen en la cual los objetos, los cuerpo y el mundo parecen definidos en referencia a la visión natural en una acción que implica parecido y reconocimiento. La fotografía es dotada por el objetivo (dispositivo óptico) de un grado de realidad relacionado con su valor como índice: el “esto ha sido”⁴⁴ del instante de la toma (p. 152), con la cual amplía a la naturaleza a través de la visión de lo microscópico y lo lejano, haciendo que la visión gane una infinidad de nuevas imágenes. En la otra mano esta el cine, como modalidad de reproducción del movimiento, y el video como aquel que extiende el movimiento en el tiempo: “tiempo real instantáneo, que redobra y desborda el tiempo diferido del film, y del que el video de vigilancia ofrece la imagen más atroz y pura” (p. 155). Esta imagen figura la visión neutra y omnividente haciendo que los objetos y los cuerpos del mundo sean virtualmente desfigurables por la potencia de transformar en tiempo real las representaciones que capta.

Entonces considera que la analogía de la imagen digital es una paradoja, la de la analogía virtual, en tanto que programación de segmentos limitados de la naturaleza, apertura de acceso a lo invisible, e inscripción de esa invisibilidad en el tiempo condensado de la visión natural; la imagen digital deviene actual y verdadera para la mente, y en su simulación debe ser tocada y modificada, después de vista, es decir, interactiva (2008, p. 158). Más allá de que la imagen calculada, numérica o digital, se obtenga por modelo y no por registro esta se encuentra ligada a lo que figura “cualquiera sean las condiciones de formación o de aparición de la figura sobre el modo de interactividad o

43. El autor menciona la frase pasaje de la imagen para instaurar un estudio desde el “entre” de las imágenes: “Es entre las imágenes que, cada vez más, se efectúan pasajes, contaminaciones de seres y regímenes: pasajes algunas veces muy claros, y otras veces difíciles de circunscribir y sobre todo de nombrar” (2008, p. 149).

44. El “esto ha sido” hace referencia a la capacidad de la fotografía de servir como índice que señala no tanto el ilusionismo mimético sino la experiencia referencial, una afirmación de existencia, en términos de Dubois (2008, p. 52), y en el caso de Bellour (2008) “Un grado de realidad, sobre el cual no hace falta volver, sean cuales sean las diferencias, (a la vez precisas y flotantes) entre la óptica (las ópticas), la visión natural (las visiones naturales) y los signos de des-realidad (o de menos realidad) que la foto no cesa de producir, por azar o cálculo tanto como por arte” (p. 152).

de espectáculo, dado que ella esta ligada a ambos, a todas las posibles oscilaciones que puedan producirse entre una y otra” (p. 157).

Bellour reconoce que la imagen digital se encuentra atenazada entre su mito y lo que brinda, en la medida que representa que no representa nada, en una desmultiplicación de la potencia de la analogía que la ubica en un posición de incertidumbre frente a la percepción: “La imagen de síntesis quiere la totalidad de una realidad suprarreal” (2008, p. 157). En su acción la imagen digital produce cuatro gestos: la transformación y el reciclaje de imágenes anteriores, especialmente del cine y la pintura, el mimetismo con el dibujo de animación y la ficcionalización del cine y la pintura en la animación virtual que oscila entre la figuración y la abstracción (p. 158). Entonces la imágenes digitales aunque aparentemente disuelven la analogía se ven y se prevén porque queda el ojo y por lo tanto la función espectáculo se mantiene junto a una dimensión interactiva (p. 157).

Finalmente el autor considera que se abren dos espacios complementarios el de la imagen diagrama, correspondiente al espacio conceptual que acerca las sensaciones visuales a las estimulaciones cerebrales en una captación a favor de la idea de proyección mental y en detrimento de la idea de tiempo y luz. Y el espacio de lo táctil, de manipulación de la computadora que concibe las imágenes corporales y gestuales (2008, p. 158).

3.2. Discusiones en torno a la relación de la imagen digital y la cultura

El nuevo régimen de visibilidad estudiado por Renaud (2009) no anula el régimen de visibilidad anterior, por el contrario, se transponen en un nuevo registro de significación que debe ser entendido como una construcción del imaginario digital visto desde una antropología cultural que de cuenta de las relaciones técnico-materiales de producción y funcionamiento en tanto mediaciones visuales, técnicas, semánticas y estéticas, en las cuales se modifica la subjetividad⁴⁵. No obstante, para Belting (2007) una antro-

45. En cuanto a la subjetividad Renaud expresa que: “Al mismo tiempo el Sujeto (plural) de los interfaces no es ya sin duda el Sujeto (único) de las serenas superficies y la pantalla terminal del ordenador indica a su vez un “Sujeto terminal” (el cual no es, por otra parte, necesariamente, como algunos quieren hacernos creer, el fin del sujeto, sino otra figura de la subjetividad)” (2009, p. 16).

pología de la imagen sólo es posible desde la perspectiva del enfoque humano y del artefacto tecnológico en la cual no existiría un nuevo régimen en torno a la imagen sino una renovada relación entre la imagen, el medio y el cuerpo.

Belting (2007) desprende de la forma habitual de entender a las imágenes, incluso la digital, una relación entre tres elementos que permite acercar su comprensión a un estudio antropológico entre la imagen como hecho mental, el medio como corporización de la imagen, o portador de imágenes, y el cuerpo ligado a la percepción⁴⁶. A lo que apunta el autor es a desestimar el estudio de la imagen digital desde las formas en que se obtiene el producto digital para reivindicar la contemplación del “dialogo medial con un espectador que les traslada sus deseos de imágenes y que realiza con ellos nuevas experiencias de la imagen” (p. 53). La transformación que propone Belting (2007) en torno a la aparición de la imagen digital se encuentra en el orden de la percepción y como consecuencia en el conocimiento que tenemos de las imágenes y el empleo de las misma⁴⁷. La percepción pasa de ser sintética a analítica, es decir de una percepción sintética encargada de traer la imagen hacia nosotros como imagen mental, ahora con las nuevas tecnologías como técnica medial, se pasa a una percepción analítica que forma un *concepto* como imagen mental (p. 53). Pero este tipo de percepción no es introducida por la tecnología digital sino que se puede rastrear en la historia de las imágenes en los proce-

46. La imagen para Belting (2007) es una unidad simbólica que las personas aíslan dentro de su actividad visual: “Una imagen es más que el producto de la percepción. Se manifiesta como resultado de una simbolización personal o colectiva. Todo lo que pasa por la mirada o frente al ojo interior puede entenderse así como una imagen o transformarse en una imagen” (p. 14). Por lo tanto no habría distancia entre las imágenes internas, o mentales, y las imágenes externas porque corresponden a un mismo concepto. En esta perspectiva no se asimila la imagen al campo de lo visual exclusivamente sino que lo amplía al significado simbólico que guarda relación con el cuerpo, porque “Vivimos con imágenes y entendemos el mundo en imágenes” (p. 14). Lo que le interesa indagar al autor es el *como* es una imagen en el sentido que la imagen se almacena en medios técnicos que pueden llamarse objetos portadores, independiente a si estos son una pintura como pieza única, o una fotografía, o una página impresa (p. 15).

Por otra parte el medio, entendido como objeto portador, se relaciona con la imagen en tanto corresponde a la corporización de las imágenes: “El concepto de imagen solo puede enriquecerse si se habla de imagen y medio como de las dos caras de una moneda, a las que no se puede separar, aunque estén separadas por la mirada y signifiquen cosas distintas. El medio se caracteriza precisamente por comprender como forma (transmisión) de la imagen las dos cosas que se distinguen como obras de arte y objetos estéticos” (p. 16). De la misma forma entiende a la percepción, ligada al cuerpo, como una forma simbólica en tanto “Animamos a las imágenes, como si vivieran o como si nos hablaran, cuando las encontramos en sus cuerpos mediales. La percepción de imágenes, un acto de la animación, es una acción simbólica que se practica de manera muy distinta en las diferentes culturas o en las técnicas de la imagen contemporánea” (p. 16).

47. “La interacción entre imagen y tecnología sólo puede entenderse si se la observa a la luz de las acciones simbólicas. La producción de imágenes es ella misma un acto simbólico, y por ello exige de nosotros una manera de percepción igualmente simbólica que se distingue notablemente de la percepción cotidiana de nuestras imágenes naturales” (2007, p. 25).

dimientos técnicos de obtención de imágenes a partir de automatismos, ejemplo de esto es la captura de rastros del cuerpo en los sudarios.

Entonces las imágenes digitales dispuestas como técnicas de análisis visual tanto del mundo físico, a través de las imágenes de las ciencias, como de la imaginación, a través de la simulación y la animación, responden a la construcción de un campo visual de lo *calculable*, correspondiente con la actualidad⁴⁸ (p. 55), en la cual se transforma la percepción en una relación directa con el cuerpo:

Los medios digitales de la actualidad modifican nuestra percepción, al igual que lo hicieron todos los medios técnicos que le antecedieron; sin embargo, esta percepción permanece ligada al cuerpo. Únicamente por medio de las imágenes nos liberamos de la sustitución de nuestros cuerpos, a los que podemos mirar así a la distancia. Los espejos electrónicos nos representan tal como deseamos ser, pero también como no somos. Nos muestran *cuerpos artificiales*, incapaces de morir, y con esto satisfacen nuestra utopía de la *effigie*” (p. 31)

Desde esta perspectiva Belting (2007) discute la postura de Bellour (2008) en la medida que este se centra en la “disposición exterior de la técnica medial, que sólo comprende parcialmente el hecho de la interacción entre imagen y espectador” (p. 58). En oposición Belting (2007) sitúa al cuerpo como el *lugar de las imágenes*, lugar en el que se crean, conocen y reconocen imágenes, las cuales se instalan en el recuerdo y están ligadas a una experiencia de vida: “Desde la perspectiva antropológica, el ser humano no aparece como amo de sus imágenes, sino —algo completamente distinto— como ‘lugar de las imágenes’ que toman posesión de su cuerpo: esta a merced de las imágenes autogeneradas aun cuando siempre intente dominarlas” (p. 15). La relación

48. En cuanto al tiempo en las imágenes Belting (2007) considera que: “Quizá pueda decirse que las imágenes se parecen a nómadas, que cambiaron sus modos con las culturas históricas; de acuerdo con esto, las imágenes habrían empleado los medios de cada época como estaciones en el tiempo. A lo largo de la sucesión de medios, el teatro de las imágenes se restaura una y otra vez. Éste obliga a los espectadores a aprender nuevas técnicas de percepción, con el fin de reaccionar a las nuevas formas de representación” (p. 42). Entonces los cambios en la percepción son cambios cualitativos asociados a las épocas en las que “les otorgamos la expresión de un significado personal y la duración de un recuerdo personal. Las imágenes vistas están sujetas irremisiblemente a nuestra censura personal” (p. 27). No obstante en cuanto a las imágenes, estas “parecen poseer una determinada resistencia en contra del cambio histórico de los medios, al que se adaptan transformándose. Ciertamente, solo continúan vivas debido a estas transformaciones, en las que encuentra su modo de representación actual” (p. 41).

entre imagen y medio es una relación ambivalente de presencia y ausencia de una y otra en la medida que:

[La imagen] Sólo se convierte en imagen cuando es animada por su espectador. En el acto de la animación la separamos idealmente de su medio portador. Al mismo tiempo, el medio opaco se vuelve transparente para la imagen que porta: cuando la observamos, la imagen brilla en cierto modo a través del medio en el que el observador la ha descubierto. De esta forma, su ambivalencia entre presencia y ausencia se extiende hasta el medio mismo en el que es generada: en realidad, es el espectador quien las genera en su interior (2007, p. 39).

En cuanto a la relación entre imagen y cuerpo en las imágenes digitales, de la cual algunos autores celebran la descoporización como negación del espacio, Belting considera que deben considerarse como una experiencia corporal de un nuevo tipo: “Con todo, el cuerpo virtualizado o globalizado proporciona esta extensión de su percepción sólo mediante sus órganos corporales” (2007, p. 17). Este es el caso de la intermediación de las imágenes técnicas que convierten en hechos visibles elementos del mundo que no son accesibles por medio de nuestros órganos sensoriales: “A través de las imágenes representamos, parafraseando a Paul Klee, lo que no es posible copiar sino que tiene que ser hecho visible por medio de un nuevo tipo de imágenes” (p. 37), en una competencia donde los nuevos medios sobrepasan a los órganos corporales de la percepción.

Otra pista, abordada por Abril (2003) —desde el estudio de la práctica informacional—, sobre las condiciones de visibilidad de la imagen digital se encuentra en el análisis de las imágenes evangélicas jesuitas de los siglos XV y XVI compuestos por imágenes, textos explicativos, lemas, señales numéricas y llamadas internas: imágenes muy similares al hipertexto contemporáneo, en lo que sería la primera aproximación al texto informativo moderno⁴⁹. En este acercamiento señala que las imágenes funcionan

49. El autor parte de la crítica a la concepción de la información como recurso económico cuantificable, donde los datos se tratan como unidades de información intencionalmente ordenados, espacializados, fraccionados y seleccionados para ser comunicables. En este sentido propone que la música, la imagen visual, la literatura digital no son datos sin más sino prácticas culturales complejas porque en estos procesos de comunicación “hay fenómenos exuberantes, parámetros que exceden a la información, dimensiones no conmensurables” (2003, p. 4). Abril defiende la comprensión de la información como forma cultural: “La información, en tanto que proceso moderno, lo es de un mundo ya informado, incluso “formateado” por sus propias operaciones. No opera sobre cosas sino con/sobre inscripciones (en el sentido de Latour) y con- signaciones (en el de Derrida). En fin, la información no es reducible a una “fun-

en el sentido de dispositivo modular en tanto articulación conceptual y analítica de segmentos heteróclitos donde el espacio visual se conforma como un espacio de simultaneidad que hace posible “la visión misma como forma de conocimiento”⁵⁰ (p. 12). En este sentido considera la aparición de una nueva episteme que se expresa a través de textos visuales complejos como consecuencia de la práctica informacional moderna donde el formato, la interconexión modular y el fraccionamiento funcional⁵¹ vienen operando en mecanismos de calculo formalizado de las dimensiones del lenguaje y de los discursos visuales. Para la creación de esta episteme jugó un papel importante la aparición de la imprenta como homogeneizador de la experiencia perceptiva al tratar a los signos como unidades funcionales diferenciadas y hacerlos legibles por medio de una ojeada: sinopsis (2003, p. 11), y continuó a través de las páginas de los diarios, los anuncios publicitarios, los textos escolares, entre otros.

3.3. Discusiones en torno a la ventana y el espejo

Volviendo a Renaud (2009), las superficies adquieren la condición de dispositivos de visión que “hace objetivamente posibles situaciones inéditas, conversiones, hibridaciones sorprendentes que desembocan, por ejemplo, en imágenes sonido o palabras imágenes” (p. 16) y para las cuales propone el estudio de la escena en el caso del teatro y la ópera, del cuadro en el caso de la pintura y la gráfica, la fachada para la arquitectura, la pantalla para el cine, la televisión y el video, y la interfaz para el caso de los sis-

ción” ni a un “efecto” cognitivo, porque supone una compleja *matriz de significación*, un conjunto quasi-trascendental de condiciones formales y prácticas para producir sentido” (2003, p. 7).

50. Abril (2003) antepone este concepto a la idea tradicional de comprender la imagen digital como una integración figurativa en el marco de una estética formalista, es decir que más allá de un simulacro perceptivo la imagen digital se define más por la estructuración del campo de visión como matriz de simultaneidad (p. 12).

51. Sobre el formato señala puntualmente “...podemos resignarnos a la idea de que el formato consiste en cualquier clase de “molde textual”, utilizando una metáfora ecléctica que puede referirse indistintamente a las condiciones materiales y técnicas del soporte, a su configuración espaciotemporal, a la morfología textual o a una matriz de género” (2003, p. 9). Por otra parte, “La modularización textual es un proceso que opera allá donde se da la aplicación de reglas de fragmentación, normalización y conexión entre unidades informativas” (2003, p. 9). Y finalmente menciona del fragmento, “La práctica del fragmento al que llamo “unidad informativa” se fue instaurando en la ciencia y en el periodismo, en el manual didáctico como en el catálogo comercial y en las bellas artes, en la medida en que los más diversos segmentos textuales fueron sometidos a procesos de fraccionamiento, selección y homologación, y rehabilitados en prácticas comunicativas diversas de aquellas de las que habían sido extraídos” (2003, p. 8)

temas digitales. La imagen, en este sentido, deja de ser una “toma de vistas” para convertirse en un modelo, es decir una imagen que no referencia al objeto sino a la escritura formal de un “objeto de pensamiento”, un cálculo matemático, la imagen así entendida es un acontecimiento aleatorio, el “final de un proceso, que remite al juego de toda una serie de mediaciones específicas que lo traducen y conducen hasta el estadio de imagen terminal” (2009, p. 19). Cabe recordar, en este punto, lo que menciona Manovich (2006) sobre la interfaz para quien su estudio excede la comprensión habitual del punto de encuentro entre usuario y máquina y se propone como una afectación cultural entre los dos entornos: “En la comunicación cultural, pocas veces un código se limita a ser un mecanismo neutral de transporte, sino que suele afectar a los mensajes que se transmiten con su ayuda” (2006, p. 113). La interfaz moldea la manera en que el usuario concibe el ordenador y determina la forma en que piensa cualquier objeto mediático en tanto estos son despojados de sus diferencias originales y les impone su propia lógica⁵².

Por su parte, Bolter y Gromala (2003) distinguen en el diseño y el arte digital, la estética del código y la estética de la interfaz. La primera es una estética formalista posible de ser apreciada por otros programadores y diseñadores que pueden captar la elegancia de cierto código de programación. La estética de la interfaz se encuentra en el reflejo del espejo, un espejo opaco que reacciona y refleja al usuario pero que exige de éste buscarse a sí mismo en ese reflejo⁵³. El modelo de reflejo en el espejo se contrapone a la transparencia de la ventana y se encuentra más cercano a las condiciones interactivas del arte digital donde el usuario es invitado a relacionarse con la obra tanto en el proceso, los aspectos físico y los culturales. Entonces, el ida y vuelta, y la tensión entre la ventana transparente y el reflejo del espejo se convierten en las operaciones cotidianas del usuario sobre la interfaz (pp. 3-8).

En contraposición a esta postura Friedberg (2006) propone entender a la pantalla desde la historia cultural de la ventana albertiana pues en ella reside la metáfora domi-

52. Ejemplo de esto es la acción de cortar y pegar, posible sólo, en el entorno digital de una película, una foto, un texto, etc.; e imposible, o simplemente menos posible en el entorno analógico.

53. Los autores critican la posición, proveniente de las nociones de aquellos que crearon las primeras interfaces en Xerox PARC, que consideraban la interfaz como la expresión de una ventana transparente, siguiendo la tradición albertiana, donde no existen las interferencias o las distorsiones, confiando que el usuario se concentre en el contenido y no en la interfaz, sin embargo, la transparencia puede ser entendida como una construcción sociohistórica con valor estético que proviene de la tradición europea y norteamericana en relación directa con la perspectiva lineal del renacimiento como modelo dominante de representación (2003, p. 3).

nante que encuadra a la imagen de la modernidad. La metáfora de la ventana propuesta por el artista del renacimiento León Battista Alberti (1404 – 1472), para la definición de la perspectiva lineal⁵⁴, suministra una metáfora común a todos los tipos de marcos desde el marco de la pintura y la fotografía, a la pantalla del cine, la televisión y el computador. En este sentido la ventana —y como consecuencia la perspectiva— es el eje del campo de visión cuyos límites determinan los límites del mundo: “Los múltiples límites de nuestros marcos de visión establecen los límites y la diversidad de nuestro mundo” (p. 7). Las pantallas desde este punto de vista se convierten en sustitutos de las ventanas arquitectónicas en un doble movimiento, metafórico, cuando menciona que la ventana se ha convertido en metáfora de la pantalla, y literal porque la pantalla se ha convertido en sustituto de las ventanas contemporáneas (p. 12). De la misma forma critica la postura de los que ven en la pantalla una metáfora del espejo porque consideran el uso de la mirada como un actitud pasiva y asumen el marco rectangular como un órgano de percepción que engaña las sensaciones corporales en el acto de mirar, entonces el concepto de espejo deja de ser una metáfora para convertirse en un componente de un campo de corporización visual (p. 16).

En la concepción de Friedberg (2006) la ventana no se entiende como una ventana transparente o un tipo de contemplación desde la ventana a una escena de la vida real, sino como una ventana en la cual se narra una historia.

Por lo tanto la metáfora de la ventana fue instalada como una figura para entender el marco y no implicaba que el tema a ser pintado debía ser una rendición mimética de lo que uno podría ver en una ventana arquitectónica mirando hacia el mundo natural (2006, p. 32).

En este sentido el renacimiento impone desde la perspectiva un ojo único e inmóvil que establece una ficción, una visualidad que no corresponde con la visión: el marco de la perspectiva produce una separación del mundo representado con su espectador. Este modelo se asimila al sujeto cartesiano que es central y estable, autónomo, porque piensa el mundo desde fuera del mundo, y ofrece la idea que la ventana es el punto de

54. En el tratado *De Pictura* Alberti establece la metáfora de la ventana abierta como el marco de la pintura: “Permítanme presentar lo que hago cuando estoy pintando. Primero, en la superficie donde voy a pintar dibujo un rectángulo del tamaño que desee, el cual considero como una ventana abierta a través de la cual es visto aquello que será el tema de la pintura” (citado por Friedberg, 2006, p. 27).

visión científico acorde con la ética burguesa del mundo moderno (pp. 46-47). Es en el siglo XX con la pintura cubista que la centralidad del punto de visión se fractura al disponer en el mismo plano espacial elementos dispares de forma simultánea y contigua, lo que da lugar a diversas representaciones en una misma pantalla de cine, televisión y computador de esta forma se configura el espacio mutipantalla que domina la actualidad (2006, p. 192).

Para finalizar esta apartado, es importante considerar la discusión en torno a la neutralidad asociada a la información en el diseño de información la cual Kinross (1989) concibe como una retórica, la retórica de la neutralidad, proveniente de la necesidad de una construcción social del mundo de posguerra, que para la primera posguerra alemana de los años 20 se identificaba con la búsqueda de racionalidad industrial y económica para un país en reconstrucción y en la segunda posguerra de los años 50 en Inglaterra se asocia con la idea de un mundo ideológicamente neutral que es posible gracias a los avances tecnológicos, la abundancia de bienes materiales, la propagación de la democracia representativa y la educación masiva (1985, p.23). Entonces para Kinross (1989) “las manifestaciones visuales emergen de circunstancias históricas particulares, los vacíos ideológicos no existen” (1985, p.29), por lo tanto critica la tendencia en el diseño de información que niega la idea de persuasión retórica⁵⁵. La persuasión, habitualmente asignada como función de la publicidad, puede encontrarse en el diseño de información y por extensión de la interfaz sacando a la retórica de su carácter funcional y llevándola a una posición relevante en la práctica del diseño, especialmente en el estudio de la cultura como referente de la práctica de la disciplina⁵⁶.

55. Para analizar la situación Kinross toma como ejemplo las guías de trenes de las estaciones inglesas y alemanas, para las cuales determina, en primera instancia, que el concepto correspondiente de retórica es el de “cuerpo de reglas de elocuencia”, en tanto organización articulada de información entendible, de fácil comprensión y retención (1985, p.20). Mas adelante presenta otra característica importante de la retórica, entendida como comunicación dirigida, en el sentido de organización, interna de aquello que se comunica y externa en función de a quienes se comunica (1985, p.21). La demostración la hace en la relación que guardan las guías de trenes, tanto inglesa como alemana, con la sensación que transmiten en todo el contexto del servicio de trenes. Afirma por lo tanto, que hay un contenido persuasivo en estas piezas en tanto complementan “la sensación que se tiene” del servicio de tren, los ingleses: burgueses y los alemanes: prácticos, y esto se debe, en conclusión, a los dispositivos retóricos contenidos en la tipografía que “engalanan” la información en tanto referencia cultural (1985, p.22). Los procesos más sencillos como la selección de fuentes contienen ya un proceso de conformación de la información en el cual ideas y creencias están presentes.

56. Para Victor Margolin (1989), editor en los años 80 de la revista *Design Issues*, donde se publicó por primera vez el ensayo de Kinross, la propuesta siembra serias dudas sobre la fundada creencia de los diseñadores de la modernidad acerca de la objetividad de la comunicación (1989, p.20), en consecuencia,

4. Aplicaciones interactivas creadas a partir de la base de datos del diario *The New York Times*

El estudio de las aplicaciones interactivas que continua consiste en una aproximación teórica al desarrollo experimental de varios programadores a partir de la apertura del *Article Search API*⁵⁷ (*application programming interface*)⁵⁸ del diario en 2009 el cual dio acceso al conjunto de noticias publicadas desde 1981 hasta la actualidad. Estos experimentos de visualización configuran una pequeña porción de una tensión mayor en los medios de comunicación de la primera década del siglo XXI generada por el traslado de algunos mecanismos de producción al espacio de la Red, lo que en consecuencia transformó las relaciones de consumo de noticias y ha dado lugar, entre otros muchos cambios, al libre acceso a la base de datos de noticias por medio de aplicaciones de una complejidad no muy grande en términos de programación y un costo relativamente bajo.

Aunque son múltiples las posibilidades de generar categorías para clasificar las visualizaciones hemos optado por una clasificación basada en el contexto y las relaciones que la visualización mantienen con las noticias como extensión de las mismas, como re-visión y como constructores de indicadores. Cabe aclarar que las categorías no son ni pretenden ser absolutas en la medida que las aplicaciones se relacionan en mayor o menor cantidad con las categorías establecidas, por lo tanto el uso de estas categorías solo tiene fines de organización del estudio. La primera categoría consiste en las aplicaciones que hacen énfasis en las redes sociales como espacios de alargamiento de la vida de la noticia en un conjunto de nuevas y, en algunos casos, inesperadas relaciones con la imagen, la noticia aquí es un evento informativo que da origen a las imágenes.

La segunda categoría se enfoca a las visualizaciones que ponen su énfasis en la lectura de los artículos a través de la imagen interactiva propiciando la relectura enten-

amplia el debate sobre el modelo comunicativo presente en la práctica del diseño y, por extensión, aborda la comprensión del campo del diseño desde la cultura.

57. El diario en su conjunto ha abierto desde el año 2008 varias bases de datos, incluida en 2009 la *Article Search API* dedicada a su contenido editorial general. El contenido de la base de datos consiste en titulares, subtítulos, sección a la que pertenece el artículo, párrafos iniciales, metadata, enlaces a contenido multimedia y clasificación taxonómica por términos controlados como: nombres propios, ubicación geográfica. Otras APIs del diario son: *Best Sellers API*, *Campaign Finance API*, *Congress API*, *Movie Review API*, *Times Newswire API*, enfocado a los metadatos que acompañan las noticias; *Times People API* y *Times Tags API*.

58. Interfaz de programación de aplicaciones son funciones programadas que permiten la comunicación entre sistemas o lenguajes de operaciones.

dida como la visibilización de estructuras escondidas o pasadas por alto en la jerarquización editorial del diario. La última categoría vincula propuestas en torno a la imagen digital como indicador del estado de la red y la actividad de los usuarios en esta, es decir dos versiones de un ida y vuelta entre el usuario y la red. Las aplicaciones seleccionadas fueron extractadas de la galería de aplicaciones recomendadas por el diario, sin embargo nos concentramos en algunos programadores que han demostrado insistencia en la experimentación como Jer Thorp, Pavel Risenberg y Margaret MacKenna; se incluyó un proyecto universitario de Justin Blinder por considerarlo de importancia para configurar un cuadro de aproximaciones diversas.

4.1. Aplicaciones de noticias a través de las redes sociales

We Read, We Tweet: Visualizing The New York Times Through Twitter creado por Justin Blinder⁵⁹ representa sobre un plano geográfico del planeta los *Tweets* (trinos) que hacen referencia a los artículos del diario *The New York Times*. La visualización muestra líneas en forma de tiros parabólicos que conectan el origen del *Tweet*, es decir la ciudad en la cual se realizó la publicación, en la plataforma de *Twitter*, con la ciudad sobre la cual trata la noticia del diario. En términos generales, se ve una secuencia de *disparos*, de color magenta, que van de una ciudad a otra, sobre un oscurecido plano geográfico del mundo, que recorren largas y cortas distancias. Uno de los videos de la visualización⁶⁰ muestra los *tweets* para la noticia *Denmark leads the way in digital care* publicado el 12 de Enero de 2010, en la cual despegan líneas desde Corea, Estados Unidos, Puerto Rico, Brasil, Canadá, México, entre otros varios países; que impactan directamente en Dinamarca en una secuencia que representa en tiempo real las referencias a la nota en *Twitter*.

59. El proyecto es presentado como tesis de la Parsons School of Design en 2010.

60. Cabe aclarar que la aplicación no esta disponible al público en virtud de su condición experimental, solamente están disponibles los videos de registro en sitios como *Youtube*, *Vimeo* y la página oficial del autor: <http://www.justinblinder.com>

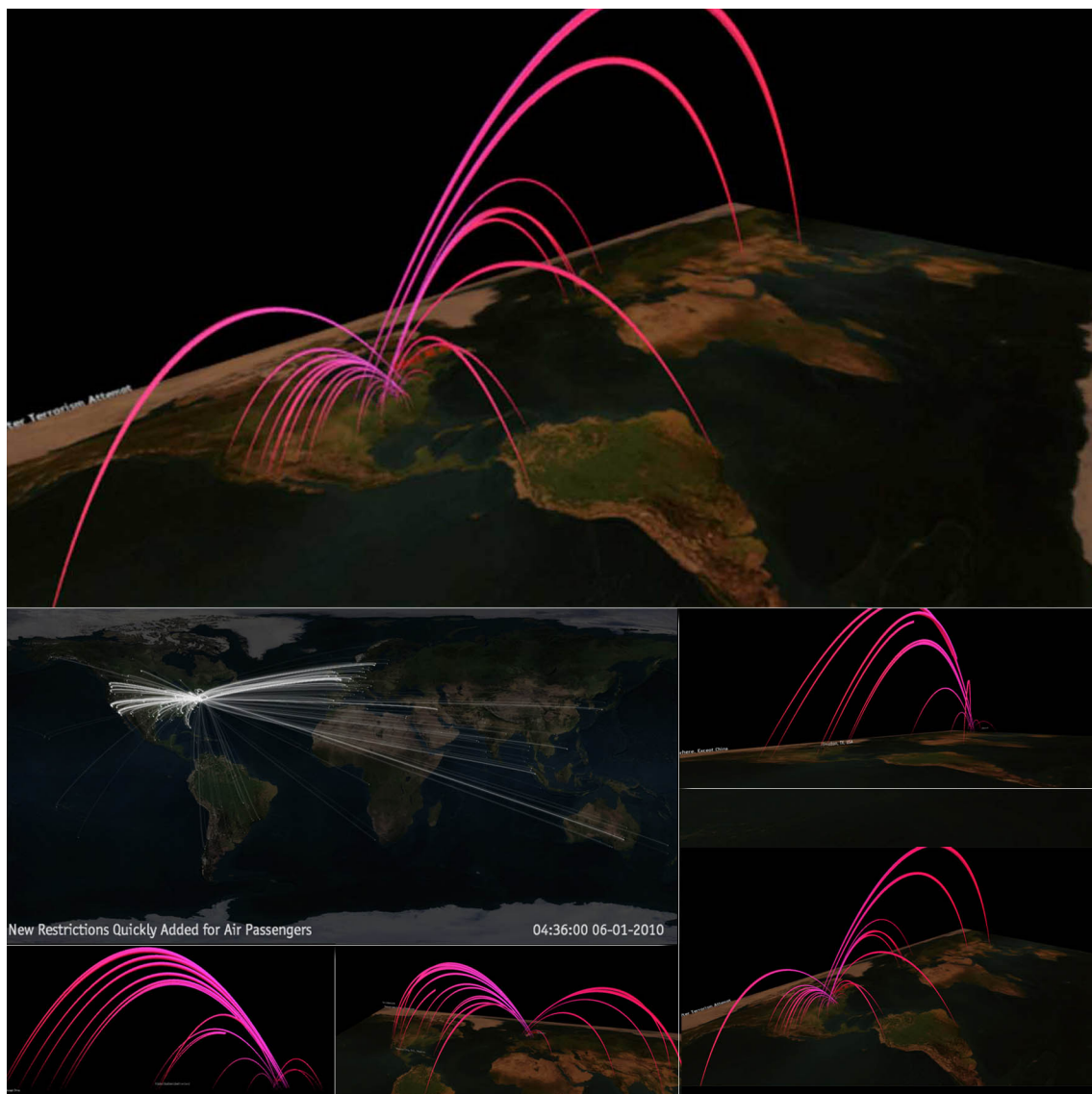


Imagen 1. *We read we tweet*, Justin Blinder, 2010.

Para Blinder el resultado es “la visualización del interés global que despiertan los artículos específicos del *New York Times* a través de los lectores de trinos” (2010). Los referentes reconocidos por Blinder para la creación de esta aplicación son: *Fligh Patterns* de Aaron Koblin y *Just Landed* de Jer Thorp⁶¹. La aplicación se programó en el

61. El primero, y más conocido, consiste en una visualización de los trazados de la navegación del tráfico aéreo conformando intrincadas redes que representan los flujos en tiempo real del tránsito de los aviones comerciales que circulan sobre un mapa de Norteamérica. La visualización de Thorp, por su parte, muestra sobre un mapamundi tridimensional los lugares de origen de usuarios de *Twitter* y sus destinos de vuelo, cuando los usuarios publican la frase *just landed in...* o *just arrived in...* Los dos lugares son conectados por una línea parabólica y al final se genera en la pantalla un patrón de los viajes de los usuarios de la red social, a su vez, el modelo no se centra en información directamente publicada por

software libre *Processing*⁶² que permite la interacción de la información proveniente de las bases de datos para su manipulación y representación visual en tiempo real.



Imagen 2. *NYTimes + Flickr*, Pavel Risenberg, 2009.

NYtimes + Flickr: Current news illustrated consiste en una mezcla de dos fuentes de información que permite visualizar en tiempo real las ultimas noticias del diario *The*

los usuarios sino que recurre a inferencias de la información sugerida por el sistema. En el sentido tecnológico *Blinder* recurre a las API abiertas de las plataformas *Twitter API*, *The New York Times Articles API* y *Google Maps API*.

62. Lenguaje de programación basado en Java, se caracteriza por ser de código abierto y entorno de desarrollo integrado, se utiliza para la producción de proyectos multimedia e interactivos.

New York Times ilustradas con fotografías actuales de la red social Flickr⁶³, siguiendo patrones de tendencia y colaboración masiva de esta en tanto procesa la información según las etiquetas y comentarios que los usuarios de la red social incorporan a las imágenes.

El autor menciona que en algunas ocasiones las imágenes no generan correspondencia directa con la noticia presentada en la medida que el sistema no incorpora mecanismo de edición de las imágenes. En la parte inferior se encuentran los titulares de las últimas noticias publicadas por el diario en cada una de las secciones establecidas. De la misma forma en la parte frontal aparecen círculos de colores que representan las mencionadas secciones, el tamaño de cada uno aumenta según se van incorporando titulares en el periodo de tiempo de conexión a la aplicación. El autor señala la intención de relacionar dos comunidades, una enfocada a la producción fotográfica, la cual califica como más meditativa, con la comunidad de productores de noticias de última hora (Risenberg, 2010). Cabe señalar que la aplicación se descarga como *screensaver* de la misma forma que puede ser accedido *online*.

Estas dos visualizaciones evidencian las múltiples relaciones que una noticia adquiere en la vida social de las redes, la primera de ellas atiende las posiciones geográficas de diversos usuarios que interactúan con la noticia a través de *Twitter* con el fin de hacer visible el interés global sobre temas locales. Es evidente que la imagen trae a la memoria las imágenes del cine sobre la guerra fría y la angustia por los ataques nucleares teledirigidos y monitoreados en pantallas de lo que aparentan ser juegos de guerra. La segunda visualización pone en relación dos bases de datos en una confluencia mediada por las etiquetas de la base de datos de noticias y la base de datos de fotografías, el resultado es una combinación casi aleatoria de imágenes y titulares que da cuenta de la tensión entre un medio con línea editorial y otro construido en comunidad, más allá de los desfases en la tradicional ilustración fotográfica de las noticias la visualización expone la mediación de códigos diversos en la estructuración de las bases de datos. La noticia en estas visualizaciones escapan al espacio de control del propio diario para verse sometidas a re-visiones desde otros espacios sociales de los usuarios.

63. *Flickr* es una plataforma social que permite almacenar, organizar, buscar, vender y compartir fotografías en línea. El sitio ofrece la posibilidad de etiquetar las fotografías y comentar las imágenes de otros usuarios.

4.2. Aplicaciones de relectura de noticias

Reading the news anew de Margaret McKenna consiste en una visualización que recopila 6.224 noticias de la sección mundo del diario *The New York Times* del año 2010 divididas en una grilla por categorías de tiempo (los meses del año y los días del mes) y de continentes (África, Asia, América, Europa y Medio Oriente) que utiliza regularmente el diario para clasificar sus noticias. Cada círculo representa una noticia de la API del diario que en su desarrollo contiene el nombre de uno de los continentes. La acumulación de círculo – noticias permite comparar el cubrimiento del diario a cada uno de los continentes.

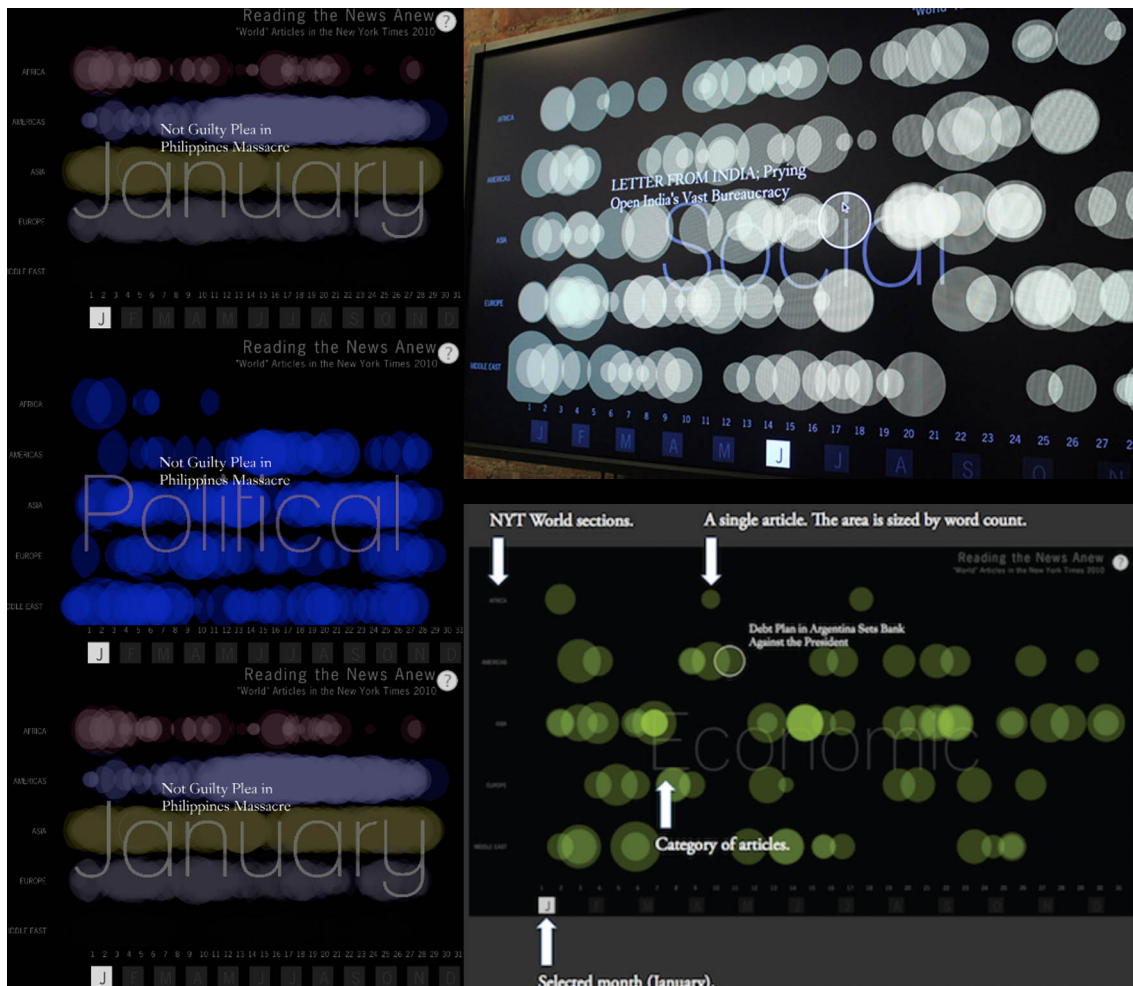


Imagen 3. *Reading the news anew*, Margaret McKenna, 2011.

Cada pantalla representa un mes específico del año y cada noticia se asocia a una categoría entre: Economía, Social, Política Guerra y Desastres, que se anuncia en el primer plano por medio de texto. La interfaz da la posibilidad de enlazar a la noticia situada en la interfaz del diario presionando el círculo respectivo. En palabras de la programadora la visualización permite visibilizar los eventos de regiones determinadas del mundo en función del seguimiento y la acumulación de noticias en una presentación diferente a la jerarquía editorial del diario, de la misma forma considera que la aplicación permite cuestionar la posición del editor y las perspectivas de información del usuario en las prácticas informativas (McKenna, 2011).

NYTimes: 365/360, de Jer Thorp, conecta grandes organizaciones (distribuidas en el círculo mayor) con personajes de la vida pública norteamericana (distribuidos en el círculo menor) a través de líneas que representan las noticias de un año determinado en las cuales se hace mención de elementos de las dos categorías. Los diagramas generados por la visualización corresponden a cada uno de los años del periodo comprendido entre 1985 a 2009. De la misma forma los personajes se conectan por líneas internas siguiendo los mismos criterios usados para las conexiones mayores. La visualización sintetiza en el plano de lo visual complejas redes de relaciones organizando matemáticamente la contigüidad de forma tal que la densidad de las misma se evidencia con mayor claridad, ejemplo de esto es la mención constante y las variadas relaciones que los presidentes norteamericanos tienen con los agentes empresariales en los años correspondientes a su mandato presidencial como indicio del tipo de cubrimiento que el diario hace de la actualidad.

La relectura de las noticias del diario se entiende aquí como la presentación de estructuras escondidas o pasadas por alto en la jerarquización de noticias del diario y que permiten al usuario reconocer otros mapas en el eje de la variabilidad que mantienen el modelo (base de datos) y la visualización (simulación). La visualización de MacKenna pone el acento en la atención que el diario presta a las diferentes regiones del mundo al aplanar la importancia de cada continente en el contexto global de las noticias para cuestionar la equidad en el cubrimiento. Por otro lado, la propuesta de Thorp apunta a evidenciar relaciones de contigüidad entre personajes de la vida pública y organizaciones empresariales y públicas en un mapa de influencias que más allá de criticar el papel del diario evidencia el tipo de cobertura informativa como constructor de la actualidad,

en otras palabras sobre-resalta lo ya resaltado en el cubrimiento de las noticias del diario. A diferencia de la producción editorial de un diario que se caracteriza por la instantaneidad en la producción y presentación de noticias estas dos visualizaciones aprovecha el cumulo de noticias en periodos determinados de tiempo para hacer relecturas transversales de la actividad periodística.

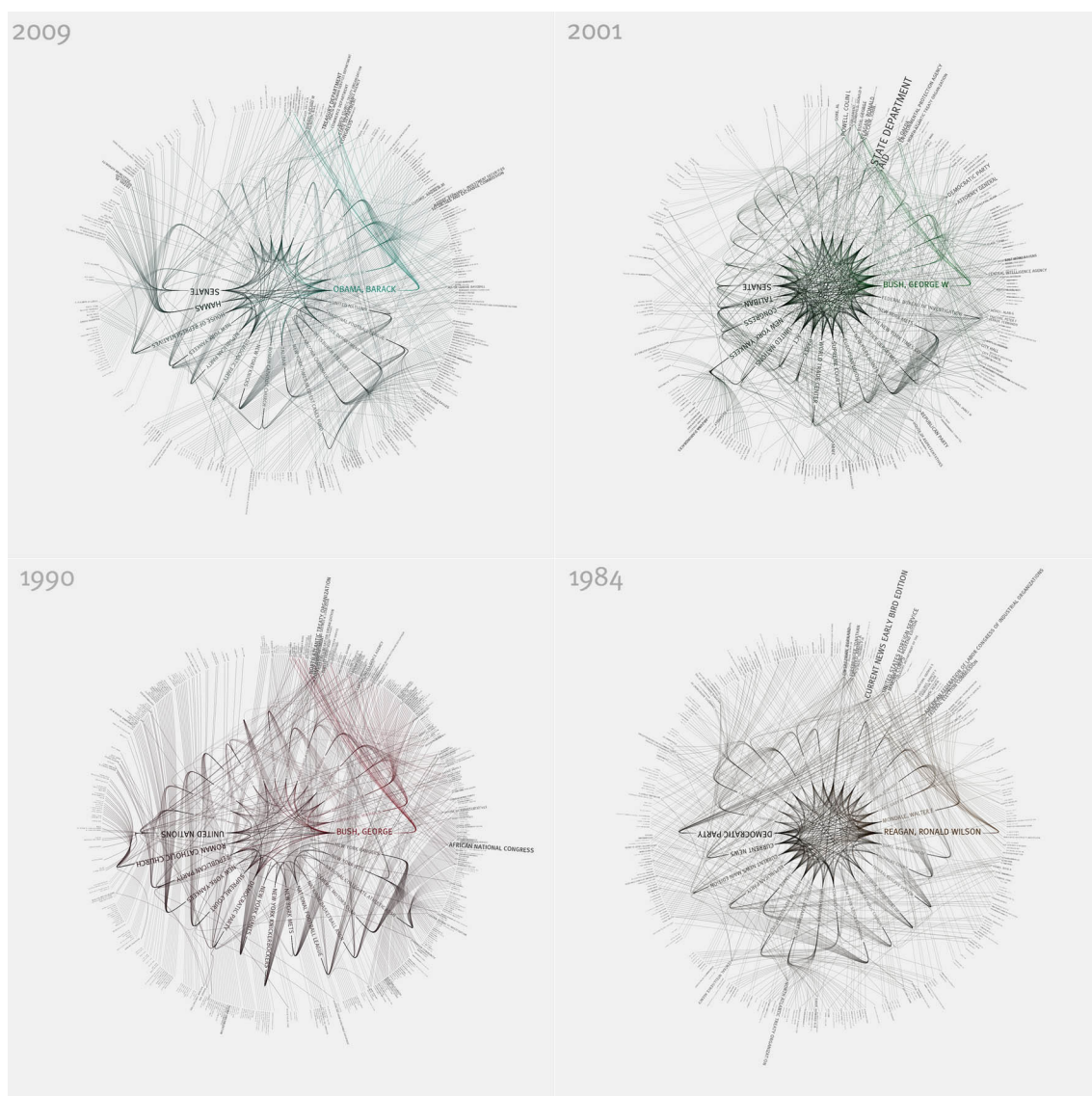


Imagen 4. *NYTimes: 365/360*, Jer Throp, 2009.

4.3. Aplicaciones como indicadores visuales

Nooblast de Pavel Risenberg hace monitoreo de varias API abiertas como: *Twitter*, *YouTube*, *Technorati*, *Digg*, *Flickr*, *Yahoo* y *The New York Times*⁶⁴ para mapear la actividad y/o aparición (en términos técnicos se trata de la capacidad general de señal) de dos palabras introducidas por el usuario.



Imagen 5. *Nooblast*, Pavel Risenberg, 2009.

64. *YouTube* es un sitio en el cual los usuarios pueden subir y compartir video gratuitamente. *Technorati* es un buscador de blogs con una de las bases de datos más amplias de la actualidad. *Digg* es un sitio de noticias de ciencia y tecnología.

Los datos registrados, según su información complementaria, son geo-localizados en los globos terráqueos correspondientes a cada palabra para formar una nube que representa el flujo de información relacionada con la búsqueda del usuario. La imagen consiste en un mapa tridimensional que se actualiza en tiempo real y es posible de rodear girando la imagen con el ratón. La visualización recurre al método de cruce de fuentes de información para crear mapas en tiempo real que miden el pulso de las redes digitales, en este caso, sobre temas de interés del usuario con la posibilidad de comparar simultáneamente dos búsquedas pretendidas.

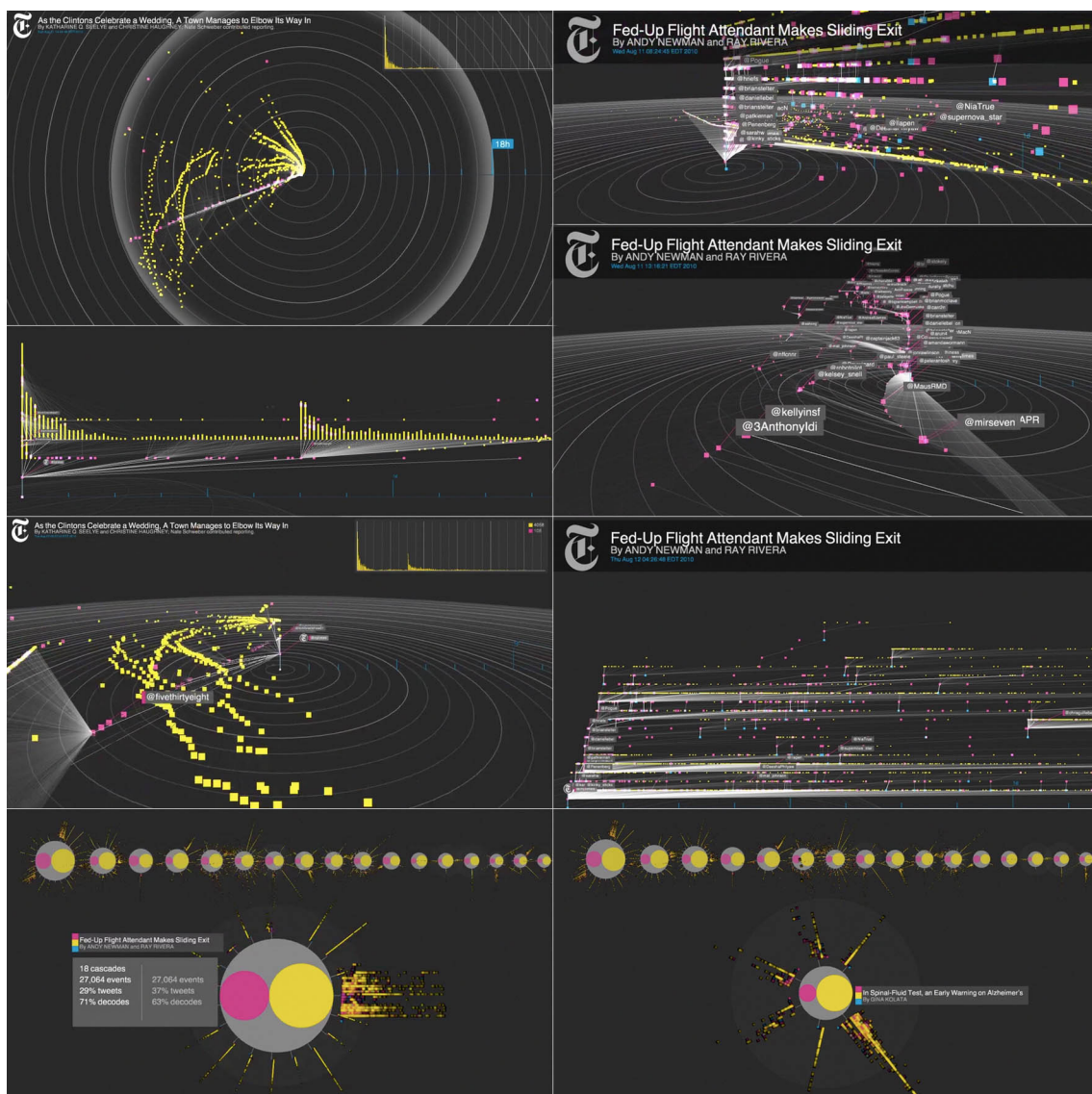


Imagen 6. *Cascade*, Jer Thorp y Mark Hansen para New York Times Labs, 2010

Cascade de Jer Thorp y Mark Hansen consiste en una visualización animada en 3D que permite observar el comportamiento de la acción de *compartir* presente en las noticias del diario *The New York Times*, la aplicación presenta la propagación de las noticias en *Twitter* a modo de cascadas originadas por un primer usuario y prolongada por sus seguidores o amigos. El diagrama estructura la diseminación de la información y los puntos en que se generan discusiones sobre el tema en cuestión para comprobar la importancia de los líderes en la red que influyen y a su vez generan discusiones en una extensión de la vida de la noticia. Las noticias pueden tener múltiples comportamientos de cascadas según los puntos de ramificación de la información.

Estas visualizaciones tienen como fin evaluar o calcular el estado de una situación originada por un dato sea este una noticia o una palabra asociada a una noticia en la cual la imagen sirve de indicador. En este caso la base de datos se autogenera de forma casi simultánea a la representación visual dado que no se trata de datos preexistentes sino de actividades que se van desarrollando en el tiempo. Las acciones de los usuarios en la red se convierten en el tema central de estas propuestas, en la visualización de Risenberg el usuario es quien determina los términos de búsqueda de actividad para expresarlos en la oposición de dos globos terráqueos, por lo tanto sus intenciones informativas se contrastan con la actividad de la red para dar como resultado una imagen que interpreta sus deseos en función de la bases de datos disponibles. Por otro lado, la visualización de Thorp y Hansen diagrama la acción de los usuarios con la idea preestablecida de la influencia que unos pocos generadores de opinión modelan a múltiples usuarios en el proceso de diseminación de las noticias. El comportamiento de los usuarios consiste en un código visual instaurado como una cascada invertida en la cual se van añadiendo discusiones específicas para cada noticia. El uso de imágenes de referencia como la nube y la cascada permiten a la visualización rastrear los cambios en el tiempo a modo de tablero de control o interfaz de usuario. La imagen aquí no es tanto por lo que figura sino por lo que se redibuja constantemente sobre ella.

5. Discusión

El primer elemento que podemos traer a discusión es el uso de metáforas visuales como la nube, la cascada o la guerra, que sirven de modelos instrumentales para la disposición de los datos en el marco de la interfaz en los cuales se redibuja constantemente la misma figura con lecturas predecibles en lo general e impredecibles en los particular. En este sentido se percibe una constancia de la función representacional en el uso de estas imágenes digitales en la medida que la comprensión previa del esquema de simulación como nube, cascada, etc., da acceso a la comprensión de lecturas más detalladas en torno a la relación de los datos y hace que su manipulación este mediada por la contemplación inicial. La visualización en los casos estudiados recurre a mecanismo de síntesis de información como en los experimentos de Jer Thorp y Justin Blinder, a la mezcla de fuentes de información en tiempo real como lo propone Pavel Risenberg y a la crítica a la tradicional jerarquía de noticias que hace Margaret MacKenna para permitir nuevas configuraciones jerárquicas a través de la imagen. En consecuencia, es posible abrir la pregunta por la convencionalización de la experiencia visual en los proyectos de visualización de información y sus implicaciones en la estructura de relaciones que en la vida social toman los datos, así como se podría indagar acerca de la relación con otras imágenes provenientes del cine y al fotografía que son evocadas en los proyectos de visualización como un tipo de memoria social de las imágenes.

Por otra parte se encuentra la discusión acerca de la relación subjetiva que adquieren las noticias, como constructores de la actualidad, modeladas a través de dispositivos visuales en el proceso de recepción. Entonces, cabe preguntarse si la institucionalización de la actualidad por cuenta de las estructuras periodísticas pierde importancia ante el flujo continuo de accesos a la base de datos a través de emergentes mecanismo interactivos de formación cultural mediados por la imagen digital. Ahora bien, en cuanto a la recuperación de información es posible cuestionar la concepción de los estudios de HCI sobre la separación de lo perceptual y lo cognitivo en la medida que las aplicaciones de visualización de información se encuentra dispuesta en una red de determinaciones simbólicas que comprende una mayor complejidad que la tradicional oposición hilemórfica de materia y forma donde los de datos son objetos discretos informados a través de la imagen. En este sentido las imágenes digitales ya son elementos del pensamiento que

arrastran una carga cultural cuya neutralidad solo es posible entender como una construcción retórica del mundo contemporáneo que sirve de mecanismo de naturalización de la experiencia de y con la imagen.

Las aplicaciones interactivas de visualización de datos e información son más que instrumentos de un pretendido proceso de comunicación son objetos culturales en los que confluyen mecanismos de representación y experiencias simbólicas en la cuales el sujeto y la subjetividad se ven envueltas y con ellas nos imaginamos a nosotros mismos y nuestras identidades, como expresa Natalie Jeremijenko.

6. Referencias Bibliográficas

- Abreu, Carlos (2002). ¿Es la infografía un género periodístico? En: Revista Latina de Comunicación Social, No 51, Junio de 2002.
- Abril, Gonzalo (2003). *Notas sobre la información como forma cultural*. En: Jornadas Teorias da Comunicaçao, Universidade da Beira Interior, Portugal.
- Barnhurst, Kevin (1998). *Periodismo Visual (Infografía – 5)*. En: Revista Latina de Comunicación Social, No 7, Julio de 1998.
- Bellour, Raymond (2008). *La doble hélice*. En La Ferla, Jorge (comp.), Artes y Medios Audiovisuales: Un estado de la situación II: Las practicas digitales pre digitales y pos analógicas. Buenos Aires: Aurelia Rivero.
- Belting, Hans (2007). *Antropología de la imagen*. Madrid: Katz.
- Berenguer, Xavier (2007). *El medio es el programa*. En La Ferla, Jorge (comp.), Arte y Medios Audiovisuales: Un estado de situación. Buenos Aires: Aurelia Rivera.
- Blinder, Justin (2010). *We read we tweet: Visualizing The New York Times through Twitter*. En <http://blog.justinblinder.com> revisado el 20 de Agosto de 2011.
- Bolter, Jay; Gromala, Diane (2003). *Windows and mirrors: Interaction design, digital art and the myth of transparency*. Cambridge MA: MIT Press.
- Cairo, Alberto (2008). *Infografía 2.0: Visualización interactiva de información en prensa*. Madrid: Alamout publishing house.
- Cairo, Alberto (2008). *Infografía 2.1: Ensayo sobre el futuro de la visualización de información*. Madrid: Alamout publishing house.
- Colle, Raymond (2004). *Estilos o tipos de infógrafos*. En: Revista Latina de Comunicación Social, No 12, Diciembre de 1998.
- Friedberg, Anne (2006). *The Virtual Window. From Alberti to Microsoft*. Cambridge: MIT Press.

- Geisler, Gary (1998). *Making information more accesible: A Surrey of information visualization applications and techniques*. En: <http://www.ils.unc.edu/~geisg/info/infovis/paper>.
- Greene, Rachel (2004). *Internet Art*. London: Thames and Hudson.
- Horn, Robert (1999). *Information design: Emergence of a new profession*. En ed. Jacobson, Robert, *Information Design*, Michigan: MIT Press.
- Kinross, Robin (1989) *The rhetoric of neutrality*. En: Margolin, Victor. *Design Discourse, History, Theory, criticism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kolesas, Mabel; Monfasani, Rosa (2000) *Si Gutemberg viviera...Cómo y donde buscar información*. Buenos Aires: Aique.
- Leturia, Elio (1998). *¿Qué es infografía?*. En *Revista Latina de Comunicación Social*, Año 1, No. 4.
- Machado, Arlindo (2000). *El paisaje mediático: Sobre el desafío de las poéticas tecnológicas*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- MacKenna, Margaret (2010). *Reading the news anew*. En: <http://mlmckenna.com>. Consultado el 13 de Marzo de 2012.
- Manovich, Lev (2006) *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós.
- Manovich, Lev (2008). *La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime*. En: *Revista Estudios Visuales*, No 5, Enero 2008, pp. 126-135.
- Marcos, Mari-Carmen (2001). *HCI (Human Computer Interaction): concepto y desarrollo*. En: *El profesional de la información*, Vol. 10, No 6, Junio 2001, pp. 4 – 16.
- Marcos, Mari-Carmen (2005). *Elementos visuales en sistemas de búsqueda y recuperación de información*. En: *Hipertext.net*, No 3.
- Moles, Abraham; Janiszewski, Luc (1992). *Grafismo funcional*. Barcelona: Caeac.
- Paul, Christiane (2003). *Digital Art*. London: Thames and Hudson.

- Risenberg, Pavel (2010). *NYTimes + Flickr: Current news illustrated*. En: <http://pavelrisenberg.com>. Revisado el 20 de Agosto de 2011.
- Renaud, Alain (2009). *Comprender la imagen hoy. Nuevas imágenes, nuevo régimen de lo visible, nuevo imaginario*. En: www.centroestudiosvisuales.cl. Revisado el 21 de Septiembre de 2011.
- Rodríguez, Keylin; Ronda, Rodrigo (2006). *Organización y recuperación de la información: un enfoque desde la perspectiva de la automatización*. En: Acimed, No. 14.
- Salvador Oliván, José (2008). *Recuperación de la información*. Buenos Aires: Alfagrama.
- Schamber, Linda (1996). What is a document? Rethinking the concept in uneasy times. En *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 47, No. 9, pp. 669 - 671.
- Shneiderman, Ben (1996). *The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualization*. En: *Proceedings of the Symposium on Visual Languages*, Washington: IEEE Computer Society.
- Tramullas, Jesús (2000). *Planteamiento y componentes de la disciplina "Information design"*. En: *Primer congreso universitario de ciencias de la documentación. Teoría, historia y metodología de la documentación en España*, pp. 773-781.
- Tufte, Edward (2006). *Beautiful evidence*. Cheshire, Connecticut: Graphic Press.
- Valero, José (2000). *La infografía de prensa*. En: *Revista Latina de Comunicación Social*, No. 30.
- Valero, José (2008). *La infografía digital en el ciberperiodismo*. En: *Revista Latina de Comunicación Social*, No. 63.
- Viégas, Fernanda; Wattenberg, Martin (2007). *Artistic data visualization: Beyond visual analytics*. En: *12th International Conference on Human-Computer Interaction*, Beijing.